مطالعه تأثیر باکتری ویسلا سیبریا (*Weissella cibaria*) بر فاکتورهای رشد در تاسماهی سیبری (*Acipenser baerii*)

سیده مرضیه هاشمی مفرد[1*] ، مسعود ستاری[1]، مجید رضا خوش خلق[1]،
علیرضا شناور ماسوله[2]و علیرضا عباسعلی زاده[3]

۱- دانشگاه گیلان ، دانشکده منابع طبیعی صومعه سرا، رشت، ایران
۲- موسسه تحقیقات بین المللی تاسماهیان دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گیلان، رشت، جوار سد سنگر، ص.پ: ۳۴۶۴-۴۱۶۳۵
۳- مجتمع تکثیر و پرورش و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی، رشت، ایران

*marziyehashemimofrad@yahoo.com

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۹۵

چکیده

مطالعه حاضر به منظور بررسی اثرباکتری ویسلا سیبریا (*Weissella cibaria*) به عنوان یک پروبیوتیک بر روی فاکتورهای رشد تاسماهی سیبری (*Acipenser baerii*) انجام شد. این ماهی با میانگین وزنی ۰/۰۴±۵۵/ ۱۴۳ گرم در ۴ تیمارهر یک با سه تکرار در ۱۲ مخزن فایبر گلاس به مدت ۶۰ روز (تیر، مرداد و شهریور) در معرض تیمارهایآزمایشی شامل: ۰/۲ گرم پروبیوتیک با دوز 10^{7}CFU/g برای تیمار اول (TA)،۲ گرم پروبیوتیک با دوز 10^{8} CFU/g برای تیمار دوم (TB)،۲۰ گرم پروبیوتیک با دوز 10^{9} CFU/g برای تیمار سوم (TC) و جیره بدون پروبیوتیک به عنوان تیمار شاهد (C) قرار گرفت و در پایان آزمایش ضمن اندازه گیری برخی شاخص های رشد به تجزیه و تحلیل آماری میانگین ها (ANOVA one- way- 95%)پرداخته شد. گرچه همه تیمارهایی که پروبیوتیک مصرف کردند با افزایش معنی داری در پارامترهایضریب رشد ویژه (SGR)، ضریب تبدیل غذایی (FCR)، بازده مصرف پروتئین (PER)، درصد افزایش وزن بدن (BWI) نسبت به گروه شاهد مواجه شدند($P<0.05$)، اما شاخص کیفیت (CF) تغییر آماری بین تیمارها و شاهد نشان نداد ($P>0.05$). بنابراین استفاده از این نوعپروبیوتیک می تواند در بهبود پارامترهای رشد تاسماهی سیبری مؤثر واقع شود.

لغات کلیدی: تاسماهی سیبری، پروبیوتیک، رشد، ویسلا سیبریا

*نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-07]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.2.17.9]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110236]

مقدمه

ماهیان خاویاری به دلیل گوشت خوشمزه و تولید خاویار در صنعت شیلات ارزشمند هستند (Gundersen & Pearson, 1992, Mims &Shelton, 1998). طی دو دهه اخیر ذخایر گونه هایی از این ماهیان ارزشمند به طور چشمگیری کاهش یافته اند (Nelson *et al*., 2013). یکی از این گونه ها تاسماهی سیبری است. کاهش شدید تاسماهی سیبری در محدوده طبیعی به علت از دست دادن و تخریب زیستگاه، شکار غیر قانونی،صید بی رویه و آلودگی آب است (Ruban and Bin, 2009). حدود ۴۰٪ از زیستگاه تخم ریزی تاسماهیان سیبری به علت ساخت سد غیر قابل دسترس اند (پایان نامه شناور ماسوله، ۱۳۹۱). آلودگی شیمیایی و هسته ای آب ها، ساخت سدها، صید بیش از حد و غیر مجاز (Brant, 1869) تخریب محل های تخم ریزی طبیعی و کاهش میزان رها سازی بچه ماهیان، ورود سموم کشاورزی و آفت کش ها، ورود فاضلاب های شهری و پساب های صنعتی (Nelson *et al*., 2013)، باعث کاهش روزافزون این ماهی در منابع طبیعی شده است. سطح بالایی از آلودگی در مکان های خاص منجر به اثرات منفی قابل توجهی بر روی توسعه تولید مثلی در غدد جنسی می شود (Akimova and Ruban, 2001). همچنین این گونه به طور کلی در شرایط پرورشی در مزارع مطلوب تر از شرایط طبیعی رشد می کند و بلوغ آن در این شرایط به طور قابل توجهی زودتر رخ می‌دهد (Brandt, 1869). شیوع بسیاری از بیماری ها به عنوان یک عامل محدود کننده در تولیدات آبزی پروری و تجارت آن شناخته شده است، به طوری که توسعه اقتصادی این بخش یعنی منابع طبیعی در بسیاری از کشورها تحت تأثیر قرار گرفته است (Subasinghe, 1997). تاکنون روش های متداول، مثل استفاده از مواد ضدعفونی کننده و داروهای ضد میکروبی، موفقیت های محدودی در جلوگیری و یا درمان بیماری های آبزیان داشته است (Subassinghe, 1997). علاوه بر این نگرانی عمیقی در خصوص استفاده از آنتی بیوتیک ها نه تنها در داروهای انسانی و کشاورزی، بلکه در آبزی پروری هم وجود دارد (کریم زاده و همکاران، ۱۳۸۸). به طور کلی استفاده از آنتی بیوتیک ها در بین سال های ۱۹۹۱ تا ۱۹۹۴ حدود ۹۴ ٪کاهش یافته است (کریم زاده و همکاران، ۱۳۸۸). در سال ۱۹۹۸طبق نظر برودی، یکی از مهمترین روش هایی که در کنترل بیماری مؤثر است، استفاده از پروبیوتیک ها می باشد با در نظر گرفتن موفقیت های اخیر، استفاده از پروبیوتیک ها جایگزین روش های پیشین شده است (استانی، ۱۳۸۹). پروبیوتیک ها برای اولین بار در سال ۱۹۶۵ توسط "لی لی و استیل ول" برای بیان مواد مترشحه به وسیله میکروارگانیسم ها به کار گرفته شد که موجب تحریک رشد در میکروارگانیسم ها ی دیگر می شوند. این کلمه بار دیگر توسط Parker (۱۹۷۴) تعریف شد. مطابق این تعریف، پروبیوتیک ها میکروارگانیسم ها و موادی بودند که در تعادل میکروبی روده شرکت داشتند. Fuller (۱۹۸۹) بیان کرد پروبیوتیک یک غذای زنده مکمل"میکروارگانیسم ها" است که با بهبود عملکرد روده، دارای تأثیر مفیدی روی جانور میزبان می باشد. این تعریف بر ماهیت زنده بودن پروبیوتیک ها تأکید دارد. پروبیوتیک ها همچنین باعث حفظ توازن میکروبی در بخش معدی-روده ای می شوند، و سبب تقویت و تحریک سیستم ایمنی می گردند و می تواند بر علیه عوامل بیماریزا عمل کنند. (Fuller,1989). پروبیوتیک ها همچنین فواید تغذیه ای به همراه داشته و سبب تقویت موکوس دیواره روده می گردند (Martinez cruz *et al*., 2012). مواد یاد شده می توانند به صورت مستقیم و غیر مستقیم بر آبزیان تأثیر بگذارند. در حالت اول با تغییر در تعادل میکروبی روده جاندار و تغییر فلور میکروبی موکوس روده، پوست و آبشش آبزی باعث ایجاد مقاومت در برابر بیماری می شوند و با ترشح ویتامین و مواد مغذی و کمک به جذب مواد مغذی سبب افزایش رشد می گردند. در حالت دوم در مجموع با بهبود کیفیت آب و محیط زیست آبزی باعث کاهش استرس می شوند که خود باعث کاهش احتمال بروز بیماری می شود (قشقایی و لایق،۱۳۸۳). آبزیان در مراحل مختلف نیازمند تدابیر لازم در خصوص پیشگیری و درمان می باشند و بهره گیری از پروبیوتیک ها نیز می تواند به عنوان یکی از ابزارهای مؤثر برای

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-07]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.2.17.9]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110236]

محرک رشد مد نظر قرار گیرد (استانی، ۱۳۸۹). پروبیوتیک ها شامل باکتری ها، مخمرها، باکتریوفاژها و جلبک های تک سلولی هستند و پروبیوتیک های باکتریایی عمده ترین گروه محسوب می شوند (Das *et al*, 2008). برخی از باکتری ها مثل باکتری های اسید لاکتیک علاوه بر اینکه در انسان و حیوانات خشکی زی وجود دارند، در روده ماهی سالم نیز دیده می شوند (Ringo & Gatesoupe, 1998. Hagi *et al*., 2004). فایده آنها به خاطر عملکرد آنها است، چون به صورت طبیعی در بخش معدی-روده ای وجود دارند و همچنین لاکتوز را به اسید لاکتیک تبدیل می کنند که باعث کاهش pH در سیستم معدی-روده ای می شوند و حمایت طبیعی را به وسیله تعداد زیادی باکتری فراهم می نمایند (Ringo and Gatesoupe, 1998; Hagi *et al*., 2004). نتایج مطالعات Gatesoupe (1991) در ارتباط با کاربرد باکتری های اسید لاکتیکی در مزارع پرورش ماهی نشان داد که اکثر این باکتری ها جزء باکتری های مفید بوده و می توانند به عنوان پروبیوتیک در آبزی پروری مورد استفاده قرار گیرند. این باکتری ها با تولید متابولیت های مختلف باعث تقویت سیستم ایمنی شده ولی کارایی آنها در آب شور کمتر از آب شیرین بوده چون ماندگاری آنها در آب شور کمتر می باشد. با به کارگیری باکتری های اسید لاکتیک مؤثر می توان در عوض استفاده از آنتی بیوتیک ها و دیگر مواد ضدعفونی کننده، در کاهش اثرات نامطلوب ناشی از آنها نظیر ایجاد سوش های مقاوم باکتریایی، باقیماندگی در گوشت و همچنین تقلیل اثرات زیست محیطی تلاش نمود. طبق مطالعات Vendrell و همکاران (۲۰۰۸) بر روی ماهی قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) و حفاظت آن در برابر لاکتوکوکوزیس به وسیله باکتری های پروبیوتیک به نتایج مثبتی در این زمینه رسیدند. نتایج نشان داد که مکمل های پروبیوتیکی در گروه های پروبیوتیک باعث کاهش میزان مرگ و میر ماهی ها به طور قابل توجهی از ۷۸٪ درگروه شاهد به ۵۴-۴۶٪ شد. مطالعه دیگری از Giri و همکاران (۲۰۱۳) از پروبیوتیک لاکتوباسیلوس پلانتاریوم VSG3 (*Lactobacillus Plantarium*) در کپور ماهی هندی *Labeo rohita* انجام گرفت.

در مجموع این نتایج نشان داد که مکمل های غذایی در لاکتوباسیلوس پلانتاریوم VSG3 در این ماهی برای بهبود و افزایش رشد، ایمنی و مقاومت به بیماری در برابر عفونت آئروموناس هیدروفیلا مطلوب است. جعفری خورشیدی و همکاران (۱۳۹۰) بر روی نوزاد ماهی قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) با استفاده از پروبیوتیک یستچر (Yeasture) و بلوگاتکس (Blugatex) درجیره غذایی، میزان وزن و ضریب رشد ویژه بالا و ضریب تبدیل غذایی کمتری نسبت به تیمار شاهد را مشاهده کردند. مطالعه ای دیگر توسط Heo و همکاران (۲۰۱۳) با استفاده از پروبیوتیک لاکتوکوکوس لاکتیک زیر گروه لاکتیک ۱۲ را بر روی ماهی فلاندر (*Paralichthys olivaceus*) به عنوان یک آنتی بیوتیک برای جلوگیری از استرپتوکوکوس انجام گرفت. بنابراین هدف از این مطالعه بهبود عملکرد رشد با استفاده از پروبیوتیک در تاسماهی سیبری می باشد که تاکنون مورد مطالعه قرار نگرفته است..

مواد و روش ها

این تحقیق در تابستان ۱۳۹۲ در مجتمع تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی گیلان انجام شد. در این آزمایش حدود ۱۲ مخزن فایبرگلاس۲ تنی به ابعاد ۰/۵ ×۲ ×۲ سانتی متر مکعب با حجم آبگیری ۱۰۵۰ لیتر استفاده شد و آب آن از رودخانه سفید رود تأمین می شد. تعداد نمونه های مورد آزمایش در این مطالعه ۱۸۰ عدد ماهی با میانگین وزنی ۰/۰۴± ۱۴۳/۵۵ گرم بود که به صورت کاملا تصادفی با تراکم ۱۵ عدد ماهی در هر تانک به مدت ۶۰ روز نگهداری شدند. این تحقیق شامل ۴ تیمار و هر تیمار با ۳ تکرار بودند. پروبیوتیک مورد استفاده در این تحقیق از باکتری های اسید لاکتیک روده تاسماهیان (قره برون) کشور بوده و با استفاده از ژن rRNA 16S در سال ۱۳۹۰-۱۳۹۱ مورد شناسایی و استخراج قرار گرفت و در NCBI تحت کد ۱۳ ثبت گردید (شناور ماسوله، ۱۳۹۱). باکتری مورد نظر به صورت پودر به میزان [۱۲-۱۱] ۱۰

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-07]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.2.17.9]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110236]

سلول در گرم از پارک علم و فناوری استان گیلان تهیه و سپس غذای ماهیان با تراکم‌های مختلفی از این باکتری 10^{7} ، 10^{8} و 10^{9} سلول در گرم (CFU) غذا (۳ تیمار) آماده شد. برای تهیه غذای پروبیوتیکی با دوز 10^{7} ۱۰میزان ۰/۲ گرم و دوز 10^{8} میزان ۲ گرم و دوز 10^{9} میزان ۲۰ گرم از پودر حاوی باکتری ویسلا سیبریا (ایران، رشت، پارک علم و فناوری) (هر کدام به ترتیب با حروف TA، TB، TC نامگذاری شدند) استفاده شد و هر کدام رادر ۵۰۰ میلی لیتر سرم فیزیولوژیک حل کرده و سپس محلول به دست آمده جهت حصول رقت های مورد نظر بر روی ۱۰ کیلوگرم غذای چینه (ایران، تهران، شرکت چینه) به صورت پلت از نوع GFT2 (۴/۵میلی متری)، اسپری شد. غذای چینه شامل ۳۶٪پروتئین خام، ۱۴٪چربی خام، ۱۰٪ خاکستر، ۴٪ فیبر، ۱٪ فسفر، ۱۱٪ رطوبت بود. در دو هفته اول فقط سازگار کردن با غذای معمولی صورت گرفت بعد از دو هفته هر روز دو تا سه بار غذای پروبیوتیکی آماده شده داده شد (شناور ماسوله،۹۱). در اوایل آزمایش ۲٪ وزن بدن غذادهی شدند اما به دلیل کاهش تدریجی دما و افزایش اشتها و افزایش وزن بعد از چند هفته، غذادهی حدود ۳٪ وزن بدن هر روز انجام شد (ساعت ۸، ۱۴، ۲۰). در طول دوره پرورشی فاکتورهای فیزیکوشیمیایی اندازه گیری شدند. فاکتورهای محیطی از جمله: دما $24^{\circ}C$ ، اکسیژن ۷/۲±۰/۵۶ mg/l، pH= ۶/۸±۰/۳ که هر کدام (به ترتیب) با دماسنج، اکسی متر (آلمان، OXI 330I، GmbH ,Wissenschaftlich- Technische Werkstatten) و پی اچ سنج (آلمان، PH330I، GmbH ,Wissenschaftlich- Technische Werkstatten) که با نوسانات در طول دوره همراه بود، هر دو هفته یکبار اندازه گیری شدند. در این آزمایش هر دو هفته یکبار زیست سنجی نهایی به وسیله ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ کیلوگرم و تخته بیومتری با دقت ۰/۱ سانتی متر برای اندازه گیری پارامترهای رشد صورت گرفت. در پایان یک دوره ۶۰ روزه غذادهی ماهی ها به مدت ۲۴ ساعت قطع گردید و سپس بیومتری برای اندازه گیری پارامترهای رشد صورت گرفت. برای بررسی رشد میان تیمارهای پروبیوتیکی و تیمار شاهد از شاخص های رشد شامل ضریب چاقی (CF)، ضریب رشد ویژه (SGR)، ضریب تبدیل غذایی (FCR)، ضریب کارآیی پروتئین (PER)، افزایش وزن (WG)، درصد افزایش وزن بدن (BWI) استفاده شد و محاسبه آنها طبق فرمول های ذیل انجام گرفت:

افزایش وزن (Kissil*et al*., 2001)

$$WG(g) = W2 - W1$$

W2 :وزن نهایی،W: وزن اولیه

ضریب رشد ویژه (Abdel-Tawwab *et al*., 2008)

$$SGR(\%/day) = \frac{(\ln W2 - \ln W1)}{t} \times 100$$

W2 :وزن نهایی، W1: وزن اولیه، t: طول دوره پرورش

ضریب تبدیل غذایی (Marzouk *et al*., 2008)

$$FCR = \frac{\text{مقدار غذای مصرف شده (گرم)}}{\text{افزایش وزن بدن (گرم)}}$$

بازده مصرف پروتئین (Abdel-Tawwab *et al*., 2008)

$$PER = \frac{\text{افزایش وزن بدن (گرم)}}{\text{پروتئین مقدار مصرفی (گرم)}}$$

شاخص کیفیت (Ojolick *et al*., 1995)

$$CF = \frac{W}{L^3} \times 100$$

درصد افزایش وزن بدن (Cho, 1992)

$$BWI(\%) = \frac{W2 - W1}{W1} \times 100$$

روش های آماری

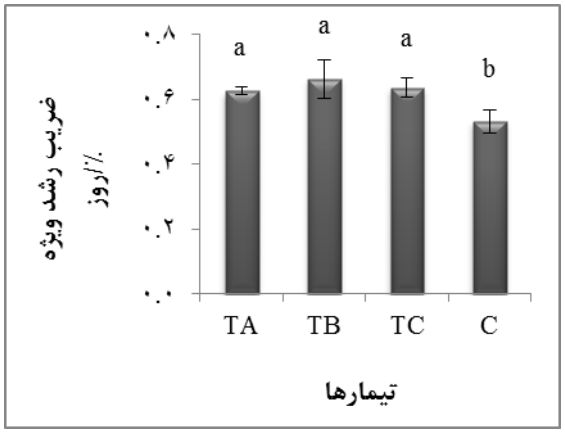
به منظور جمع آوری داده ها ، تجزیه و تحلیل آماری و رسم نمودارهای مربوطه از نرم افزارهای Excel و SPSS 16 استفاده شد. در نرم افزار SPSS ابتدا برای نرمال کردن داده‌ها از آزمون (کلموگروف- اسمیرنوف Kolmogorov- Smirov) استفاده شد. در صورت نرمال بودن داده ها، برای مقایسه کلی تیمارها از آزمون One Way ANOVA و

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-07]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.2.17.9]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110236]

برای مقایسه میانگین بین تیمارها از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح اطمینان ۹۵٪ استفاده شد. در مواردی که داده ها نرمال نبودند، آنها را نرمال کرده و در صورت نرمال نشدن از آزمون های کروسکال والیس استفاده شد.

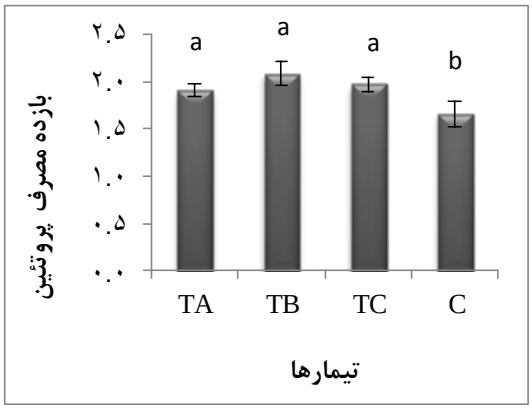
نتایج

پس از ۶۰ روز غذادهی، گروه های آزمایشی برای اندازه گیری پارامترهای رشد زیست سنجی شدند. در زیست سنجی گروه ها مشاهده شد که فاکتور SGR در بین گروه ها اختلاف معنی داری را نشان داد (P=0.01، df=3، F =6.8) که این اختلاف بین گروه شاهد و بقیه گروه های پروبیوتیکی بوده است. نشان داده شد که SGR در گروه های تغذیه شده با پروبیوتیک نسبت به گروه شاهد بالاترین میزان را داشته است و در بین خود گروه های تغذیه شده با پروبیوتیک تیمار TB با دوز CFU/g $۱۰^{۸}$ بیشترین میزان SGR را دارا بوده است (نمودار ۱). در نتایج مربوط به PER بین گروه شاهد و گروه های تغذیه شده با پروبیوتیک، اختلاف معنی داری مشاهده شد (P=0.007، df=3، F =8.5). PER نیز در بین گروه های تغذیه شده با پروبیوتیک نسبت به گروه شاهد بیشترین میزان را داشته است، و در بین خود گروه های تغذیه شده با پروبیوتیک تیمار TB با دوز CFU/g $۱۰^{۸}$ دارای بیشترین میزان PER بوده است (نمودار ۲). نتایج مربوط به BWI نشان داد که بین گروه شاهد و گروه های پروبیوتیکی اختلاف معنی داری وجود دارد (P=0.009، df=3، F =7.7). تیمار شاهد کمترین میزان BWI را نسبت به گروه های تغذیه شده با پروبیوتیک نشان داد و تیمار TB با دوز CFU/g $۱۰^{۸}$ بیشترین میزان را داشته است (نمودار ۳). در فاکتور FCR تفاوت معنی داری بین گروه شاهد و گروه های تغذیه شده با پروبیوتیک مشاهده شد (P=0.007، df=3، F =8.4). مشاهده شد که تیمار شاهد بیشترین میزان FCR و کمترین میزان FCR مربوط به تیمار TB با دوز CFU/g $۱۰^{۸}$ بوده است (نمودار ۴). CF اختلاف معنی داری را در بین گروه های مورد آزمایش نشان نداد (P=0.86، df=3، F =0.23). اما TA با دوز CFU/g $۱۰^{۷}$ نسبت به بقیه گروه ها کمترین CF را نشان داده است (نمودار ۵).

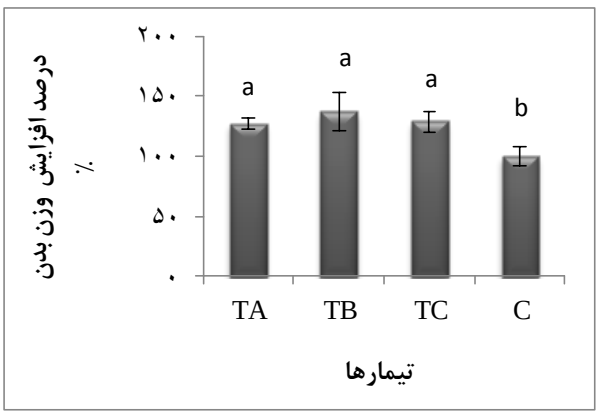


نمودار ۱: میانگین میزان ضریب رشد ویژه (SGR) تیمارهای پروبیوتیک در تاسماهی سیبری در انتهای دوره آزمایش

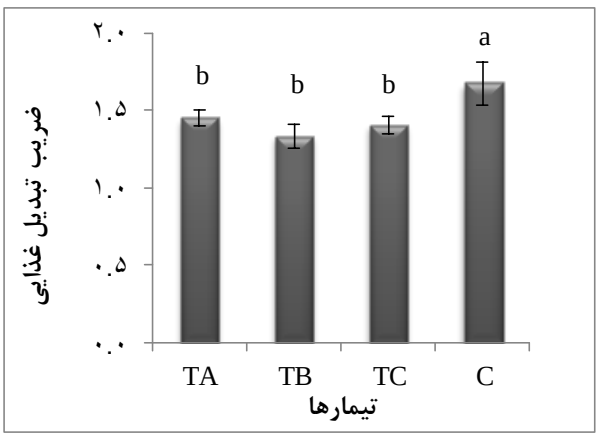
[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-07]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.2.17.9]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110236]



نمودار ۲: میانگین میزان بازده مصرف پروتئین (PER)تیمارهای پروبیوتیک در تاسماهی سیبری در انتهای دوره آزمایش

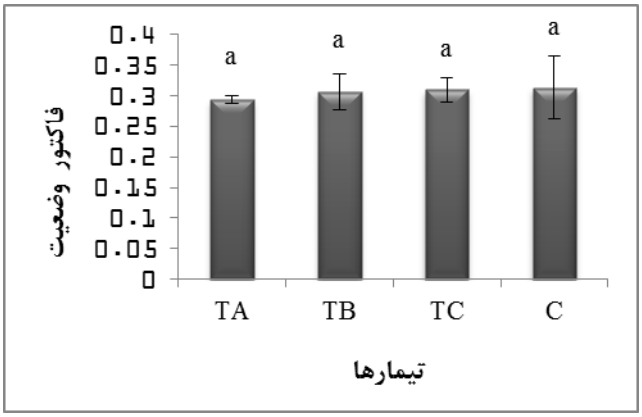


نمودار ۳: میانگین میزان درصد افزایش وزن بدن (BWI) تیمارهای پروبیوتیک در تاسماهی سیبری در انتهای دوره آزمایش



نمودار ۴: میانگین میزان ضریب تبدیل غذایی (FCR) تیمارهای پروبیوتیک در تاسماهی سیبری در انتهای دوره آزمایش

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-07]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.2.17.9]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110236]



نمودار ۵: میانگین میزان فاکتور وضعیت (CF) تیمارهای پروبیوتیک در تاسماهی سیبری در انتهای دوره آزمایش

بحث

در این مطالعه افزودن سطوح پروبیوتیک ویسلا سیبریا با غلظت های مختلف به غذای تیمارهای آزمایشی باعث بهبود عملکرد رشد شده است. باکتری ویسلا سیبریا افزایش معنی داری در ضریب رشد ویژه (SGR)، ضریب تبدیل غذا (FCR)، ضریب تأثیر پروتئین (PER)، درصد افزایش وزن بدن (BWI) به وسیله رژیم غذایی ویسلا سیبریا (با دوز 10^8 CFU/g) را نشان داده است. بهبود رشد در این ماهی می تواند به علت تأثیر مثبت این باکتری بر روی فلور میکروبی روده و افزایش میزان هضم و جذب مواد غذایی باشد. نتایج مشابه و متعددی وجود دارد که نشان می دهد افزودن پروبیوتیک به جیره غذایی در انواع ماهیان و میگوها می تواند منجر به بهبود رشد شود.

در این تحقیق، نشان داده شده که پارامترهای رشد از جمله: SGR، PER، BWI و FCR نسبت به گروه شاهد دارای افزایش قابل توجهی بوده اند و تفاوت معنی داری بین گروه ها بوده است (P<0/05). نتایج بررسی Ferguson و همکاران (۲۰۱۰) نشان داد که شاخص هایی از عملکرد رشد مثل SGR, FCR, PER در رژیم غذایی مکمل شده با پروبیوتیک *Pediococcus acidilactici* در تیلاپیای نیل (*Oreochromis niloticus*) بالاتر از گروه شاهد بود، اما تفاوت معنی داری نداشت (P>0.05). همچنین مشاهده شد که سطوح باکتری های اسید لاکتیک در گروه پروبیوتیک (log 7.55 CFU/g) نسبت به گروه شاهد (log 3.84 CFU/g) بالاتر بود. این نتایج با نتایج حاصل در مطالعه حاضر مطابقت دارد. اما معنی دار نبودن اختلاف بین گروه ها با نتایج تحقیق حاضر متفاوت است. نتایج بررسی Wang و همکاران (۲۰۱۱) نشان داد که همه مکمل های غذایی با پروبیوتیک *Bacillu coagulans* در کپور علفخوار انگشت قد (*Ctenopharyngodon idella*) منجر به بهتر شدن وزن نهایی، افزایش وزن روزانه، میزان افزایش وزن نسبی نسبت به گروه شاهد شدند، اما تفاوت معنی داری بین گروه های تیمار مشاهده نشد (P>0/05). بهتر شدن برخی پارامترهای رشد نسبت به گروه شاهد با بررسی های موجود در این مطالعه مطابقت دارد .طی بررسی های Marzouka و همکاران (۲۰۰۸) بر روی تأثیر برخی از پروبیوتیک ها (مخمرساکارومایسیس سرویزیه مرده، باسیلوس سوبتلیس زنده و ساکارومایسیس سرویزیه زنده) بر عملکرد رشد تیلاپیای نیل دریافتند که گروه های ماهی دریافت کننده رژیم های مکمل پروبیوتیکی بهبود قابل توجهی در پارامترهای رشد(وزن بدن، FCR، PER) دارند که با نتایج این مطالعه مطابقت دارد. Sankar Giri و همکاران (۲۰۱۳) اثراتی از دوزهای رژیم غذایی پروبیوتیک لاکتوباسیلوس پلانتاریوم (*Lactobacillus plantarum*) VSG3 را بر روی رشد ماهی کپور روهو (*Labeo rohita*) مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که دوز 10^8 CFU/g اثر معنی داری بر ضریب

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-07]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.2.17.9]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110236]

رشد ویژه (SGR) و راندمان استفاده از غذا در ماهی کپور روهو داشته است که با نتایج حاصله در این مطالعه مطابقت دارد. نتایج Mathieu Castex و همکاران (۲۰۰۸) نشان داد که تغذیه میگوی *Litopenaeus stylirostris* تحت شرایط حوضچه با باکتری پدیوکوکوس اسید لاکتیک می تواند یک درمان مؤثر برای بهبود رشد و پرورش ماهی تحت تأثیر ویبریوزیس باشد.

در نتایج تأثیر کاربرد باکتری های تولید کننده اسیدلاکتیک بر روی روند رشد لارو کفشک (*Scophthalmus maximus*) به وسیله گایتسوپ (۱۹۹۱)، گیلبرک و همکاران (۱۹۹۵) (عسکریان، ۱۳۸۶) انجام شد و بر روی کاد اقیانوس اطلس *Gadus morhua* و رینگو و همکاران (۱۹۹۹) روند بهبود رشد مورد بررسی قرار گرفت و در پژوهش انجام شده توسط عسکریان (۱۳۸۶) بر روی نوزاد فیل ماهی و تاسماهی ایرانی افزایش شاخص های رشد در نوزاد مشاهده گردید.

نتایج Merrifild و همکاران (۲۰۰۹) نشان داد که پروبیوتیک باسیلوس سوبتیلیس (*Bacillus subtilis*)، باسیلوس لیکنیفورمیس (*Bacillus licheniformis*)، انتروکوکوس فوئیسم (*Enterococcus faecium*) در افزایش وزن یا ضریب رشد ویژه در گروه های تغذیه شده با پروبیوتیک معنی دار نبود (P>0/05)، که با نتایج بررسی شده در این مطالعه متفاوت است. در نهایت پتانسیلی برای باسیلوس سوبتیلیس، باسیلوس لیکنیفورمیس، انتروکوکوس فوئیسم برای بهبود مصرف غذا، تنظیم کردن میکروب های روده و وضعیت سلامت در ماهی قزل آلای رنگین کمان مشاهده شد. نتایج Yun-Zhang Sun و همکاران (۲۰۱۰) نشان داد که سویه های باسیلوس در ماهی هامور (*Epinephelus coioides*) پیشرفت قابل توجهی (معنی داری) در افزایش وزن یا ضریب رشد ویژه (SGR) در گروه های تغذیه شده با پروبیوتیک مشاهده نشد اما بهبود قابل توجهی در ضریب تبدیل غذایی پس از ۶۰ روز از غذادهی مشاهده شد. در بسیاری از مطالعات انجام شده اهمیت باکتری های تولید کننده اسید لاکتیک در تقویت دستگاه ایمنی، پیشگیری از شیوع بیماری و تسریع در روند رشد ماهیان به اثبات رسیده است (عسکریان، ۱۳۸۶). از جمله دلایلی که می تواند باعث بهبود رشد شود، این است که پروبیوتیک ها می توانند با ترشح ویتامین ها و مواد مغذی و کمک به جذب مواد غذایی سبب افزایش رشد گردند (قشقایی و همکاران،۱۳۸۳). همچنین ممکن است این امر عمدتا از کاهش عفونت ناشی از فعالیت میکروارگانیسم های کاهنده رشد حاصل گردد (کریم زاده، ۱۳۸۸).

منابع

استانی، م. ۱۳۸۹. پروبیوتیک ها در آبزی پروری، انتشارات علمی آبزیان، ۷۸ ص.

جعفری خورشیدی، ک.، امامقلی، ا. ا.، عسکریان، ف.، ۱۳۹۰. اثرات استفاده از پروبیوتیک های یستچر (Yeasture) و بلوگاتکس (Blugatex) در جیره غذایی بر شاخص های رشد و بازماندگی لارو ماهی قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*). مجله شیلات. زمستان ۹۰. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر. ایران، ۱۲ ص.

شناور ماسوله، ع.ر. ۱۳۹۱. شناسایی باکتری های اسید لاکتیک روده بچه تاسماهیان ایرانی (*Acipenser persicus*) و کارآیی آنها بر برخی فاکتورهای رشد و ایمنوفیزیولوژی. پایان نامه دکتری تخصصی دانشکده دامپزشکی گروه بیماری های آبزیان دانشگاه تهران.۱۴۰ ص.

عسکریان، ف. ۱۳۸۶. بررسی استفاده از پروبیوتیک های به دست آمده از فلور باکتریایی دستگاه گوارش بر شاخص های رشد نوزادهای فیل ماهی (*Huso huso*) و تاسماهی ایرانی (*Acipenser periscus*). رساله دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی. ۲۱۹ ص.

قشقایی، ر. و لایق، م. ۱۳۸۳. پروبیوتیک ها، انتشارات نقش مهر، چاپ اول، ۸۳ ص.

کریم زاده، ص. تیموری یانسری، ا. و کریم زاده، ق. ۱۳۸۸. فواید و کاربرد پروبیوتیک ها در تغذیه دام، طیور و آبزیان، انتشارات آوای مسیح، چاپ اول، ۱۷۴ ص.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-07]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.2.17.9]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110236]

Abdel-Tawwab, M., Abdel-Rahman, A.M., Ismael, N., 2008. Evaluation of commercial live baker's yeast, *Saccharomyces cerevisiae* as a growth and immunity promoter for fry Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) challenged in situ with *Aeromonas hydrophila*. *Aquaculture*, 280:185-189.

Akimova, N.V., and Ruban, G.I., 2001. Reproductive System Condition and the Reason for Decreased Abundance of Siberian Sturgeon *Acipenser baerii* in the Ob' River. Journal of Ichthyology 41: 177-181.

Brandt, 1869a. *Acipenser baerii*. Fisheries and Aquaculture Department.

Brandt, 1869b. Cultured Aquatic Species Information Programme *Acipenser baerii*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.1-8.

Browdy, C., 1998. Recent developments in penaeid brood stock and seedproduction tchnologies improving the outlook for superior captive stocks Aquaculture 164: 3-21.

Castex, M., Chim, L., Pham, D., Lemaire, P., Wabete, N., Nicolas, J.L., Schmidely, Ph., Mariojouls, C., 2008. Probiotic P. acidilactici application in shrimp *Litopenaeus stylirostris* culture subject to vibriosis in New Caledonia. Aquaculture 275: 182–193.

Cho, C.Y., 1992. Feeding system for rainbow trout and salmonids with reference to current estimates of energy and protein requirement. Aquaculture. 100: 107-123.

Das, S., Ward, L.R., Burke, C.M., 2008. Prospects of using marine actinobacteria as probiotics in aquaculture. Applied Microbiology and Biotechnology, 81: 419-429.

Ferguson, R. M. W., Merrifiel, D. L., Harper, G. M., Rawling, M. D., Mustafa, S., Picchietti, S., Balcazar, J. L., Davies, S. J., 2010. The effect of *Pediococcus acidilactici* on the gut microbiota and immune status of on-growing red tilapia (*Oreochromis niloticus*). Journal of Applied Microbiology.1364-5072

Fuller, R., 1989. Probiotics in man and animals. Applied Microbiol, 66: 365-378

Gatesoupe, F.J., 1991. The effect of three strains of lactic bacteria on the production rate of rotifers, *Brachionus plicatilis*, and their dietary value for larval turbot, *Scophthalmus maximus*. Aquaculture, 96: 335-342.

Gildberg, A., Mikkelsen, H., Sandaker, E., Ringo, E., 1997. Probiotic effect of *lactic acid* bacteria in the feed on growth and survival of fry of Atlantic cod (*Gadus morhua*). Hydrobiologia, 352: 279-285.

Giri, S.S., Sukumaran, V., Oviya, M., 2013. Potential probiotic Lactobacillus plantarum VSG3 improves the growth, immunity, and disease resistance of tropical freshwater fish, *Labeo rohita*. Fish and Shellfish Immunology 34: 660-666.

Gundersen, D.T., Pearson W.D., 1992. Partitioning of PCBs in the muscle and reproductive tissues of paddlefish *Polyodon*

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-07]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.2.17.9]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110236]

spathula at the falls of the Ohio River-Bull. Environ. Contamin. Toxicol. 49: 455-462.

Hagi, T., Tanaka, D., Iwamura, Y., Hoshino, T., 2004. Diversity and seasonal changes in *lactic acid* bacteria in the intestinal tract of cultured freshwater fish. Aquaculture, 234: 335-346

Heo, W., Kim, Y., Kim, E. C., Bai, S., Kong, I., 2013. Effects of dietary probiotic, *Lactococcus lactis subsp. lactis* I2, supplementation on the growth and immune response of olive flounder (*Paralichthys olivaceus*). Aquaculture, 376-379: 20-24

Kissil, G.W.M.; Lupatsch, I.; Elizur, A., Zohar, Y., 2001. Long photoperiod delayed and increased somatic growth in Gilthead sea bream (*Sparus aurata*). Aquaculture, 200: 363-379.

Lilley, D.M., and Stillwell, R.J., 1965. Probiotics: growth promoting factors produced by micro-organisms. Science 147, 747–748.

Martinez Cruz, P. Ibanez, I. Hermosillo, O. C., Ramırez Saad, H., 2012. Use of Probiotics in Aquaculture. International Scholarly Research Network Microbiology, 13

Marzouk, M., Moustafa, M., Nermeen, M., Mohamed, M., 2008. The Influence Of Some Probiotics On The Growth Performance And Intesinal Microbial Flora of *O. Niloticus*. International Symposium on Tilapia in Aquaculture. 1059-1071

Merrifild, D. L., Dimitrogolu, A., Bradley, G., Baker, R.T.M., Davies, S.J., 2009. Probiotic application for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss Walbaum*) I. effects on growth performance, feed utilization, intestinal microbiota and related health criteria. Aquaculture Nutrition 10: 1365-2095

Mims S.D., and Shelton W.L., 1998. Induced meiotic gynogenesis in shovelnose sturgeon. Aquaculture. Int. 6: 323-329.

Nelson, T.C., Doukakis, P., Lindley,S.T., Schreier,A.D., Hightower,J.E., Hildebrand,L.R., Whitlock,R.E., Webb,M.A.H., 2013. Research Tools to Investigate Movements, Migrations, and Life History of Sturgeons (Acipenseridae), with an Emphasis on Marine-Oriented Populations.8: PLoS One 8 e71552.

Ojolick, E. J.; Cusack, R.; Benfey, T. j., Kerr, S.R., 1995. Survival and growth of allfemale diploid Rainbow trout (*Oncorhyncus mykiss*) reared at chronic high temperature. Aquaculture, 131: 177-187

Parker, R. B. 1974. Probiotics, the other half of the antibiotic story. Animal Nutrition and Health. 29: 4- 8.

Ringo, E., Schillingerb, U., Holzapfelb, W., 2005. Antimicrobial activity of lactic acid bacteria isolated from aquatic animals and the use of lactic acid bacteria in aquaculture. Biology of Growing Animals, 2: 418-453

Ringo, E., and Gatesoupe, F.J., 1998. Lactic acid bacteria in fish: a review. Aquaculture, 160:177-203.

Ruban, G., and Bin, Zh., 2009. "*Acipenser baerii*". IUCN Red List of Threatened

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-07]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.2.17.9]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110236]

Species. International Union for Conservation of Nature, 4. Retrieved 21 April 2011.

Subasinghe, R., 1997. Fish health and quarantaine. Food and Aquaculture Organization of the United nations, 45-49

Sun, Y. Zh., Yang, H. L., Ma, R.L., Lin, W. Y., 2010. Probiotic applications of two dominant gut Bacillus strains with antagonistic activity improved the growth performance and immune responses of *grouper Epinephelus coioides*. Fish and Shellfish Immunology 29: 803-809.

Vendrell, D., Balcazar, J., Blas, I., Ruiz-Zarzuela, I., Girones, O., Muzquiz, J., 2008. Protection of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) from lactococcosis by probiotic bacteria. Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases 31: 337-345.

Wang, Y., 2011. Use of probiotic *Bacillus coagulans*, *Rhodopseudomonas palustris* and *Lactobacillus acidophilus* as growth promoters in grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) fingerlings. Aquaculture Nutrition 17: 372-378

Wang, Y. B., Tian, Z. Q., Yao, J. T., Li, W. F., 2008. Effect of probiotics, *Enteroccus faecium*, on tilapia (*Oreochromis niloticus*) growth performance and immune response. Aquaculture 277: 203-207

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-07]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.2.17.9]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110236]

Effect of *Weissella cibaria as probiotic* on some on growth factors in Siberian sturgeon *Acipenser baerii*

Hashemimofrad M.[1]*; Sattari M.[1]; Khoshkholgh M.[1];
Shenavar Masuoleh A.[2]; Abasalizadeh A.[3]

*marziyehashemimofrad@yahoo.com

1- Guilan University, School of Natural Resources Some'esara, Rasht, Iran
2- Agricultural Research, Education and Extension Organization(AREEO), International Sturgeon Research Organization of the Caspian Sea, Rasht, Iran, P.O.Box: 41635– 3464
3- Shahid Dr. Beheshti Sturgeon Fish Propagation and Rearing Complex, Rasht, Guilan, Iran

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-07]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1395.25.2.17.9]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110236]

Abstract

The present study was designed to investigate the effect of bacteria *Weissella cibaria* as to probiotic on growth factors on Siberian sturgeon. The fish averaged 143.55 ± 0.04 g in weight were placed in 12 tanks for 60 days in four treatments everyone to three replicates including 0.2 g probiotic containing 10^7CFU / g for the first treatment (TA); 2 g probiotic containing 10^8CFU / g for the second treatment (TB) and 20 mg probiotic containing 10^9CFU / g for the third treatment (TC), and diet without probiotics for the control treatment (C), respectively and at the end of the trial meantime measurement the growth rate proceed to means Statistical analysis (ANOVA one- way- 95%) although, all probiotics-treated diets were resulted in to increases parameters feed conversation ration (FCR), specific growth rate (SGR) and protein efficiency ratio (PER), body weight index (BWI) comparing to the control group. However, no significant difference Condition Factor (CF) was observed between the treatments and group. Thus using this type of probiotics can be effective in improving the growth parameters.

Key Words: *Siberian sturgeon*, probiotic, growth, *Weissella Cibaria*

*Corresponding author