فصلنامه علوم تکثیر و آبزی‌پروری/ سال دوم/ شماره سوم/ تابستان ۹۳/ صفحات ۶۶-۵۹

بررسی تأثیر سین بیوتیک بایومین ایمبو(*Biomin imbo*) بروی عملکرد تولید مثلی ماهی آنجل(*Pterophyllum scalare*)

حامد منوچهری[1*]
محمد قلی‌زاده[2]

چکیده

نقش سین بیوتیک ها در فعالیت های تولید مثلی ماهیان بویژه در ماهیان زینتی، مطالعات اندکی انجام شده است. لذا در این آزمایش اثر سینبیوتیک بایومین ایمبو تجاری بر روی هماوری، قطر تخمک ،GSI ، HSI ماهی آنجل مورد آزمایش قرار گرفت. برای انجام این تحقیق از ۱۲ آکواریوم به ابعاد ۳۰×۵۰×۷۰ سانتی‌متر مکعب استفاده شد که ماهیان با سن تقریبی ۱۰ ماه به تعداد ۸ قطعه در هر آکواریوم قرار گرفتند. ماهیان کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۳ تکرار با ۴ رژیم غذایی سینبیوتیکی شامل صفر(شاهد)، ۰/۶، ۱/۳، ۲ گرم به ازای کیلوگرم، به مدت ۲ ماه، به میزان روزانه ۵٪ وزن بدن و در ۲ نوبت تغذیه شدند.در این آزمایش عملکرد تولیدمثلی ماهی آنجل مورد ارزیابی و نتایج حاصل مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. نتایج آزمایش نشان داد که در تیمارهای آزمایشی، هماوری مطلق و شاخص گنادوسوماتیک بالاتر از گروه شاهد بود($p<0/05$)، بطوری که بیشترین هماوری در تیمار ۱/۳ درصد و بالاترین شاخص گنادوسوماتیک در جیره ۰/۶ درصد مشاهده گردید($p<0/05$).

کلید واژه: سین بیوتیک، بایومین ایمبو، تولیدمثل، ماهی آنجل (*Pterophyllum scalare*).

۱- گروه تکثیر و پرورش آبزیان، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران hd_manuchehri@yahoo.com
۲- دانشجوی دکتری تخصصی، گروه تکثیر و پرورش آبزیان، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران

۱- مقدمه

پرورش ماهیان زینتی را می‌توان یکی از پرسودترین صنایع در دهه‌های اخیر نام برد. ماهیان زینتی به علت وجود رنگ های درخشان، شکل و رفتارشان مانند جواهرات زنده می‌باشند. آنها معمولاً آرام، کوچک و دارای رنگ‌های جذاب بوده و در گونه های مختلف دسته بندی شده‌اند (Mandal et al., 2010). سینبیوتیک‌ها مکمل های غذایی هستند که حاوی ترکیبی از پروبیوتیک و پربیوتیک می‌باشد ترکیبی از این دو مکمل غذایی (پروبیوتیک+پربیوتیک) در قالب مکمل‌های سین بیوتیکی می‌توان اثر هم افزایشی[1] بر تأثیرات پروبیوتیک‌ها و پربیوتیک‌ها داشته باشد. استفاده از مکمل‌های غذایی (پروبیوتیک و پربیوتیک) در صنعت آبزی‌پروری رو به پیشرفت است و تحقیقات زیادی در زمینه ی اثرات آنها به رشد، بازماندگی آبزیان صورت گرفته است و تحقیقات زیادی در زمینه تأثیرات مکمل-های سینبیوتیکی در ارتباط با آبزیان از جمله تأثیر بر شاخص‌های تولید مثلی مطالعه‌ای انجام نگرفته است(Fuller,1989). ماهی‌آنجل (*Pterophyllum scalare*) در حال حاضر یکی از مهمترین گونه های خانواده Cichlidae بوده و بومی آمازون می‌باشد و بیشتر گونه های آن بومی آفریقا و آمریکا می باشند (Konings and Dieckhoff,1989). ماهی آنجل بدون شک یکی از محبوب‌ترین و عامه پسندترین ماهیان در بین خانواده سیکلیده می باشد. در رابطه با استفاده از پروبیوتیک‌ها در افزایش و بهبود پارامترهای رشد و نیز افزایش توان مقاومت در برابر عوامل بیماریزا تحقیقات نسبتا زیادی انجام شده است (Gatesoupe,1994; Bogut et al.,1998) اما، در زمینه تأثیر سین بیوتیک‌ها بر روی عملکرد تولید مثلی در ماهیان مطالعات بسیار اندکی صورت گرفته است (Ghosh et al., 2007). لذا هدف اصلی این مطاله تاثیر سین بیوتیک بایومین ایمبو بر روی برخی فاکتورهای تولید مثلی ماهی آنجل بوده است.

۲- مواد و روش‌ها

در این آزمایش از سین بیوتیک بایومین ایمبو تجاری استفاده شد. بایومین ایمبو Biomin imbo شامل پروبیوتیک (*Enterococcus faecium* IMB52(DSM530) (5×10^{11})، پربیوتیک(Fructo-oligosaccharides)، دیواره های سلولی و ترکیبات فایکوفیتیک که از جلبک‌های دریایی استخراج شده می باشد. این محصول ساخت شرکت Biomin از کشور اتریش می‌باشد. در این مطالعه یک جیره غذایی پایه به عنوان جیره شاهد، سه جیره آزمایشی بر اساس سین بیوتیک بایومین ایمبو در نظر گرفته شد (جدول ۱). در این آزمایش ۴ سطح سین بیوتیک (شاهد یا تیمار۱)، ۰/۶(تیمار۲)، ۱/۳ (تیمار۳) و ۲(تیمار۴) گرم بر کیلوگرم جیره غذایی در نظر گرفته شد. برای ساخت جیره های غذایی

1 . Sinergistic effects

ابتدا غذای آماده از شرکت کیمیاگران تهیه شده و مقدار مورد نیاز از هر یک توسط ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شده و هر سطح سین بیوتیک را مخلوط کرده و با افزودن تدریجی آب، مخلوطی خمیری شکل بدست آمد. خمیر بدست آمده از الک با چشمه ۰/۸ میلی متری عبور داده شد. در نهایت پلت‌های حاصله در دمای اتاق خشک شدند. جیره‌های بدست آمده در ظروف سر بسته در دمای ۱۸- نگهداری شدند.

جدول ۱- ترکیب شیمیایی جیره غذایی استفاده شده

مواد غذایی	تیمار ۱ (شاهد)	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴
پروتئین خام	۴۸	۴۸/۲	۴۸/۲۲	۴۸/۱۸
خاکستر	۱۰/۱۱	۱۰/۱۱	۱۰/۱۱	۱۰/۱۱
چربی خام	۱۴/۹	۱۴/۹	۱۴/۹	۱۴/۹
فیبر	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵
رطوبت	۱۰/۱	۸/۱۵	۸/۴	۸/۳
سین بیوتیک	۰	٪۰/۶	٪۱/۳	٪۲

برای این تحقیق مولدین ماهی آنجل با اندازه متوسط ۰/۰۹±۴/۷۶ از کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان زینتی (واقع در قائم شهر ،استان مازندران) تهیه شدند. ۱۲ آکوایوم (۳۰ ×۴۰×۸۰) با حجم آبگیری ۶۰ لیتر، در ۴ تیمار و ۳ تکرار برای این آزمایش در نظر گرفته شد. در هر مخزن تعداد ۱۲ قطعه ماهی قرار دادیم. پس از اینکه ماهیان به بلوغ رسیدند و با هم جفت خوردند، از هر تیمار ۴ جفت ماهی مولد جهت بررسی پارامترهای تولیدمثلی انتخاب شد.

برای محاسبه شاخص گنادوسوماتیک از فرمول زیر استفاده شد(Ghosh et al .2007).

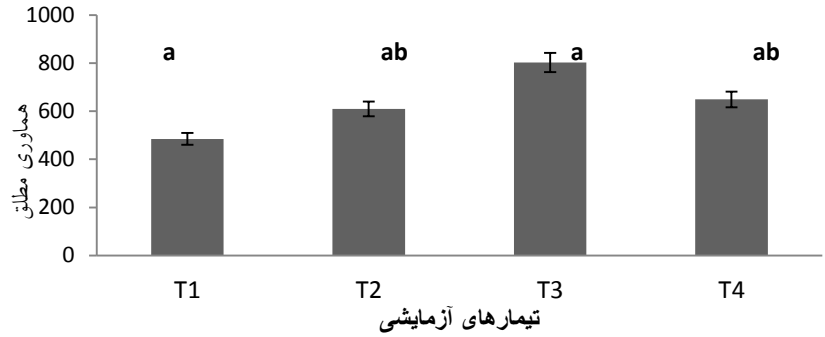
$$GSI = \frac{\text{وزن مولد}}{\text{وزن گناد}} \times 100$$

برای محاسبه هماوری مطلق، تخم‌های حاصله در هر تکرار شمارش شد (Hajibeglou and sudagar,2011).

تجزیه و تحلیل آماری داده های بدست آمده در تیمارهای آزمایشی و شاهد در قالب طرح کاملاً تصادفی، با استفاده از نرم افزارSPSS و جدول تجزیه واریانس یک طرفه (one way ANOVA) و سپس مقایسه میانگین ها بر اساس آزمون دانکن در سطح ۰/۰ ۵ انجام شد و برای ثبت داده ها از برنامه نرم افزاری Excel استفاده شد.

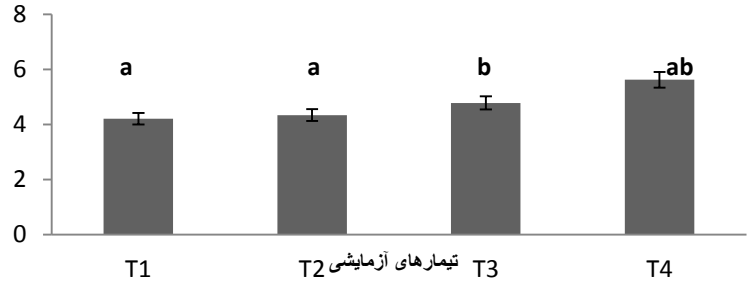
۳- نتایج

همانگونه که در شکل ۲ آمده است کمترین و بیشترین میزان هماوری در گروه های آزمایشی به ترتیب در تیمار ۱ و ۳ مشاهده می شود و این در حالی است که اختلاف معنی داری بین تیمار ۱ و ۲ و ۴ و همچنین ۲ و ۳ و ۴ ملاحضه نشد ($P>0/05$).



شکل۲- تأثیر نسبت مختلف سین بیوتیک بر میزان هماوری مطلق (میانگین±انحراف معیار)

با توجه به شکل ۳، کمترین و بیشترین میزان شاخص گنادوسوماتیک به ترتیب در تیمارهای ۱ و ۴ ملاحظه شد که دارای اختلاف معنی‌داری با تیمار ۲ بودند($p<0/05$) در حالی که بین تیمارهای ۲ و ۱ اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد($p>0/05$).



شکل۳- تاثیر نسبت های مختلف سین بیوتیک بر شاخص گنادوسوماتیک GSI (میانگین±انحراف معیار)

در این آزمایش مقادیر مربوط به میانگین دما، PH ، شوری و اکسیژن محلول در آب طی دوره آزمایشی اندازه گیری گردید(جدول۴).

جدول۴- میانگین فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب در حوضچه‌های پرورش در طول دوره

فاکتور	میانگین
دما(درجه سانتی گراد)	۲۶/۵±۱ / ۴
pH	۷/۳۳±۰/۲۶
شوری(ppt)	۲۶/۲±۰/۰۷
اکسیژن محلول(میلی گرم در لیتر)	۷/۱±۰/۵۲

۴- بحث و نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که افزودن سین بیوتیک بایومین ایمبو به جیره ی غذایی ماهیان آنجل سبب افزایش عملکرد تولید مثلی از قبیل هماوری و درصد تفریخ در ماهیان مولد ماده شد.

Ghosh و همکاران (2007) باکتری پروبیوتیکی باسیلوس سابتیلیس (از گروه باکتری‌های اسید لاکتیک) را در جیره‌ی غذایی ماهیان دم‌شمشیری و پلاتی اضافه کرده و سپس عملکرد تولیدمثلی آنها را مورد مطالعه قرار دادند. آنها نشان دادند که پروبیوتیک مذکور به‌طور معنی‌داری سبب افزایش شاخص گنادوسوماتیک، هماوری در ماهیان مورد مطالعه شد.

همانطور که مشخص است نتایج آزمایش ما نیز مشابه این نتایج بوده است. به‌طور کلی باکتریهای سین بیوتیکی با قرار گرفتن در روده و کلون شدن در محل مناسب سبب ساخت ترکیبات غذایی ضروری (پروتئین ها و اسیدهای چرب ضروری) و تولید آنزیم های ویژه (آمیلاز، پروتئاز و لیپاز) می‌شوند (Irianto and Austin, 2002). به‌علاوه باکتریهای سین بیوتیکی موجود در دستگاه گوارش ماهی سبب افزایش ساخت و ترشح آنزیم های گوارشی میزان نیز می‌شوند (Tovar *et al,* 2002). مجموعه‌ی این آنزیم‌ها در نهایت منجر به افزایش قابلیت هضم چربی‌ها و پروتئین‌های موجود در جیره غذایی شده و کارایی تغذیه در ماهی میزبان به‌طور قابل‌توجهی افزایش می‌یابد. در تأیید این مطلب De Schrijver و Ollevier (2000) گزارش کردند که تغذیه‌ی بچه ماهیان اسکافتالموس ماکسیموس با جیره‌های غذایی حاوی باکتری پروبیوتیکی ویبریو پروتئولیتیکوس موجب افزایش قابلیت هضم و جذب پروتئین ها در روده‌ی این ماهیان می‌شود.

می‌دانیم پروتئین‌ها و اسیدهای چرب از ترکیبات بسیار اساسی در تشکیل زرده بوده و وجود آنها

در جیره‌ی غذایی ماهیان مولد از نقطه نظر تکامل و بلوغ اووسیت ها و نیز افزایش نرخ زرده‌سازی بسیار ضروری می‌باشند (Dahlgren, 1980). بنابراین پروبیوتیک‌ها از طریق تأثیری که در ساخت ترکیبات غذایی مختلف به‌ویژه پروتئین‌ها و اسیدهای چرب دارند می‌توانند در زرده‌سازی و بلوغ اووسیت‌ها نقش داشته باشند.

اسیدهای چرب علاوه بر نقشی که در بحث فیزیولوژی تولیدمثل در ماهیان دارند، در تأمین انرژی مورد نیاز برای فعالیت‌های تولید مثلی نیز نقش دارد.

به‌طور کلی تولید لاروهای سالم علاوه بر وراثت و عوامل محیطی به تغذیه نیز بستگی دارد. در رابطه با تغذیه، متعادل بودن جیره ی غذایی مولدین به‌ویژه از نظر اسیدهای چرب ضروری (اسید آراشیدونیک، اسید دوکازاهگزانوئیک و اسیدایکوزاپنتانوئیک) بسیار قابل توجه می‌باشد.

بنابراین نقش باکتریهای پروبیوتیکی روده در تولید اسید های چرب ضروری در اینجا اهمیت می‌یابد (Iranto and Austin, 2002).

با توجه به نتایج بدست آمده در این آزمایش و توضیحات گفته شده در بالا می‌توان اظهار داشت که بهبود عملکرد تولیدمثلی در ماهیان تغذیه شده با سین بیوتیک بایومین ایمبو به دلیل وجود باکتری‌های پروبیوتیکی می‌باشد.

به نحوی که این باکتری‌ها اولاً توانایی چسبیدن به سطح داخلی اپی‌تلیوم روده و تعدیل فلور باکتریایی روده را داشته و ثانیاً قادر به تولید آنزیم‌های ویژه، تحریک دستگاه گوارش میزبان برای تولید آنزیم‌های خاص که در هضم پروتئین‌ها و چربی‌ها مؤثر هستند، تولید برخی ویتامین‌ها (بخصوص ویتامین‌های خانواده B)، مواد معدنی، اسیدهای چرب ضروری، ترکیبات مسمومیت‌زدا و رقابت با باکتری‌های بیماریزا و غیرمفید در ماهی میزبان می‌باشند.

لازم به توضیح است که برای اطمینان از کلونیزه شدن این باکتری‌ها در روده می‌بایست از سطح داخلی روده کشت باکتریایی انجام شود اما، از آنجایی که در منابع مختلف گزارش شده است که این باکتری‌ها قابلیت چسبیدن به سلول‌های اپی‌تلیوم روده و توان کلون شدن و تکثیر بسیار بالایی دارند (Strom and Ringo, 1993) و نیز با توجه به محدودیت‌های موجود، در این تحقیق کشت باکتریایی انجام نشد ولی به هر حال پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده به این موضوع نیز توجه شود. به‌طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که در ماهیان آنجل سین بیوتیک سبب افزایش عملکرد تولیدمثلی در این ماهیان گردید.

فهرست منابع

1.**Dahlgren, B.T., (1980).** The effects of three different dietary protein

levels on the fecundity in the guppy, *Poecilia reticulate* (Peters). Journal of Fish Biology. 16: 83-97.

2.**De Schrijver, R., and Ollevier, F. (2000).** Protein digestion in juvenile turbot (*Scophthalmus maximus*) and effects of dietary administration of Vibrio proteolyticus. Aquaculture. 186: 107-116.

3.**Fuller, R. (1992).** Problems and prospects. In: Fuller, R. (Ed.), Probiotics. The Scientific basis. Chapman and Hall, London, UK, Pp: 377-386.

4.**Gatesoupe, F.J. (1994)**. Lactic acid bacteria increase the resistance of turbot larvae, *Scophthalmus maximus*, against pathogenic Vibrio. Aquatic Living Resources. 7: 277-282.

5.**Gatesoupe, F.J. (1999)**. The use of probiotics in aquaculture. Aquaculture. 180: 147–165.

6.**Ghosh, S., Sinha, A., and Sahu, C. (2007**). Effect of probiotic on reproductive performance in female livebearing ornamental fish. Aquaculture Research. 38: 518-526.

7.**Ghosh, S. Sinha, A., and Sahu, C. (2008).** Dietary probiotic suoolementation in growth and health of live-bearing ornamental fishes. Aquaculture Nutrition. 14: 289-299.

8.**Gibson, G.R., and Roberfroid, M.B. (1995)**. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. Journal of Nutrition. 125: 1401–1412.

9.**Hajibeglou, A., Sudagar, A. (2011).** A. Effect of dietary probiotic level on the reproductive performance of female Platy. Journal of Veterinary Advances. Anim. Vet. Adv., 2011; 10 (9): 1209-1213.

10.**Irianto, A. and Austin, B. (2002**). Use of probiotics to control furunculosis in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). J. Fish Dis., 25: 1–10.

11.**Konings, A. and Dieckhoff, W.D. (1989)**. Malawi Cichlids in their natural habitat. Raket B.V, Pijnacker Holland. Pp:7-299.

12.**Mandal, B., Mukherjee, A. and Banerjee S. (2010)**. Growth and pigmentation development efficiencies in fantail guppy, *Poecilia reticulata* fed with commercially available feeds. Andrew, S. K.,

13. **Richard, O. B., and Eric, B. M. (1990**). Effect of Hardness and Salinity on Survival of Striped Bass Larvae. North American Journal of Fisheries Management. 10:67-71.

14.**Ringo, E., Bendiksen, H.R., Gausen, S.J., Sundsfjord, A., and Olsen, R.E. (1998)**. The effect of dietary fatty acids on lactic acid bacteria associated with the epithelial mucosa and from faecalia of Arctic charr,

Salvelinus alpines L. Journal of Applied Microbiology. 85: 855– 864.