بررسی اثرات جیره های غذایی حاوی مخمر ساکارومایسیس سرویزیا بر رشد، زنده مانی و مقاومت در برابر استرس های محیطی ماهی سوروم (*Herus severus*)

مهدی پورداود[1]، میر مسعود سجادی[2]، امیر هوشنگ بحری[3]

۱-دانش آموخته کارشناسی ارشد شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندر عباس، ۷۹۱۵۹/۱۳۱۱

۲- عضو هیات علمی دانشگاه هرمزگان

۳- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندر عباس

چکیده:

این بررسی به منظور ارزیابی اثرات مخمر پروبیوتیک روی رشد، بازماندگی و مقاومت در برابر استرس های محیطی ماهی سوروم (*Heros severus*)، با استفاده از مخمر ساکارومایسیس سرویزیا (*Saccharomyces cervisia*) انجام شد. آزمایش به صورت طرح کاملا تصادفی در قالب ۴ تیمار و ۳ تکرار صورت پذیرفت. پروبیوتیک در سه سطح $۰/۵\times۱۰^{۱۲}$، ۱×۱۰^{۱۲} و ۲×۱۰^{۱۲} سلول مخمر در کیلوگرم جیره غذایی مورد استفاده قرار گرفت. لاروهای سوروم به تعداد سه بار در روز و به فاصله زمانی ۴ ساعت تغذیه شدند. نتایج نشان دادند که مخمرهای پروبیوتیک بر مبنای میزان بکار رفته، روی پارامتر های رشد (وزن نهایی، نرخ رشد ویژه، درصد کارایی پروتئین و نرخ بقاء) تاثیرات مثبت و معنی داری داشتند ($P<۰/۰۵$). همچنین ضریب تبدیل غذایی به طور معنی داری کاهش یافت ($P<۰/۰۱$). در آزمایش مقابله با استرس، سمیت آمونیاک ۳ میلی گرم در لیتر، لاروهای سوروم تغذیه شده با جیره های حاوی مخمر نسبت به گروه شاهد از نرخ بقاء بالاتری برخوردار بودند. آزمایش نشان داد که توانایی مخمر ساکارومایسیس سرویزیا در تاثیر گذاری بر ارتقاء عملکرد رشد و بهبود وضعیت سلامتی ماهی سوروم نسبتا بالا می باشد.

لغات کلیدی: پروبیوتیک، مخمر، ماهی سوروم، فاکتورهای رشد.

مقدمه :

صنعت تکثیر و پرورش آبزیان علی رغم ویژگی های مطلوب مانند بازدهی کوتاه مدت و صرفه بالای اقتصادی، همواره با چالش هایی همچون کنترل کیفیت آب، شیوع بیماری ها و ... مواجه بوده است؛ بطوریکه استفاده بی رویه آنتی بیوتیک ها در جهت کنترل و پیشگیری بیماری های شایع، خصوصا در کشورهای در حال توسعه، عوارضی را چون مسائل زیست محیطی و مهم تر از آن، مقاوم شدن عوامل بیماری زا ایجاد نموده است. استفاده از پروبیوتیک ها را می توان یکی از دستاورد های مهم پژوهشگران دانست که به صورت بیولوژیک و طبیعی، علاوه بر کنترل بیماری های آبزیان، باعث افزایش تولید در واحد سطح و کاهش هزینه های جانبی در این صنعت شده است (۲). ایجاد خواص سلامت بخش پروبیوتیک ها اساساً مدیون اثرات سرکوب کننده آنها بر فلور مضر روده و حفظ و بهبود توازن این فلور به نفع خود است (۳). مخمرها واکنش ایمنی را تحریک می کنند و احتمالاً بتاـ گلوکان[1] مهمترین ترکیب در این رابطه است، اما برخی دیگر از اجزاء دیواره سلولی یا اجزاء محلول نیز می توانند در این مورد نقش داشته باشند (۹).

همچنین اثرات دیگری نیز بر میزبان قابل انتظار است؛ خصوصاً کلنی سازی در روده بچه ماهیان تازه به تغذیه افتاده که می تواند اثراتی در توسعه و تکامل آنها به عنوان مثال، سرعت بخشیدن به تکامل سیستم گوارشی داشته باشد. در ماهیان مسن تر، رژیم غذایی حاوی مخمر، محرک متابولیسم و رشد خواهد بود. در آبزی پروری عمدتاً از مخمرهای صنعتی، به شکل زنده جهت تغذیه ارگانیزم های غذایی زنده یا پس از فرآوری به صورت اجزای غذایی، استفاده می گردد (۱).

مخمرها می توانند بخش عمده ای از فلور میکروبی روده ماهیان را تشکیل دهند. در برخی موارد، مانند مارماهی آبهای عمیق (۱۶)، یا ماهی آزاد ماسوی بالغ آبهای شیرین (۲۱)، تعداد مخمرها در مقایسه با تعداد باکتریهای قابل کشت، می تواند بیشتر باشد. گرچه این نمونه ها از موارد استثنایی به نظر می رسند، اما مخمرها حتی هنگامی که کمتر از ۱ درصد کل فلور میکروبی جداشده را شامل شوند، از اهمیت فیزیولوژیک زیادی برخوردارند. لازم به ذکر است که حجم سلولی مخمرها می تواند تا هزار بار بزرگتر از باکتری ها باشد. واکوئز–جوارز و همکاران (۱۹۹۶) و اندلید و همکاران (۱۹۹۹) مشخص کردند که ساکارومایسیس سرویزیا CBS77 و دباریومایسس هانسی HF1 بومی، توانایی اتصال به روده قزل آلای رنگین کمان و تحریک رشد آنها را دارند(۵و۲۰).

1 - β –glucan

همچنین محققان به بررسی تاثیرات چندین محرک ایمنی شامل ساکارومایسیس سرویزیا لیوفیلیزه[1]،درقزل آلای رنگین کمان پرداختند. علاوه بر مشاهده ایمنی سلولی و ایمونوگلوبین های سرم، اثر مثبت هم افزایی را در کاربرد مخمرها مشاهده نمودند. تیمارهای تغذیه شده با ساکارومایسیس سرویزیا، بتاگلوکان و چیتوسان[2]، بیشترین مقاومت را در برابر آئروموناس هیدروفیلا کسب نمودند(۱). کاربرد ساکارومایسیس سرویزیا سبب بهبود رشد و ضریب تبدیل کپور اسرائیلی و تیلاپیای نیل[3] شد(۱۲).

استفاده از یک نوع محصول تجاری حاوی باکتری و مخمر به عنوان پروبیوتیک، از طریق افزودن به غذا به طور موفقیت آمیزی منجر به افزایش وزن بدن و درصد بقاء در ماهی کپور هندی گونه کاتلا شد (۱۵). مطالعات فیزیولوژیک انجام شده در مورد روند تاثیر مخمر بر متابولیسم آبزیان نشان داده است مهم ترین عاملی که در این فرایند دخالت دارد پلی آمین ها می باشند. به طور کلی پلی آمین ها نقش اساسی در تکثیر، رشد سریع و ترمیم بافت ها ایفا می نمایند (۱).

مطالعات انجام شده جهت بررسی ارتباط صنعت آکوآریوم و پروبیوتیک، خصوصا در ایران بسیار کم می باشد، که علت آن را می توان در ناشناخته بودن صنعت تکثیر و پرورش این نوع ماهیان دانست. محیط آکوآریوم همواره در معرض مخاطراتی همچون نارسایی سیستم تهویه و تصفیه، عدم کارایی سیستم های گرمایشی و سرمایشی، افزایش غلظت سمومی همچون آمونیاک قرار دارد. عدم رعایت اصول غذا دهی و تعویض آب، از مهم ترین عوامل مرگ و میر در آکوآریوم ها محسوب می شوند. ماهی سوروم از خانواده سیکلیده، به عنوان یکی از بزرگ ترین خانواده ماهیان آکوآریومی بوده و در کنار دیسکوس، اسکار، آنجل و ... از زیبا ترین ماهیان زینتی محسوب می شوند. به نظر می رسد عمده ترین عامل مرگ و میر ماهیان آکوآریومی، استرس های ناشی از عوامل محیطی و دست کاری های بیش از حد می باشد. با توجه به مشاهده تاثیرات کاربرد مخمر در افزایش زنده مانی و کاهش استرس های محیطی، کاربرد پروبیوتیک مورد بحث می تواند نقش مهمی در تسهیل شرایط نگهداری ماهیان زینتی خصوصاً در کارگاه های تکثیر و پرورش ایفا نماید.

1.*S.cerevisiae lyophilized*

2.Chitosan

3. *Tilapia niloticua*

۲-مواد و روشها

۲-۱.تهیه بچه ماهی: لاروهای سوروم طلایی (*Heros severus*)، مورد استفاده در این تحقیق همزمان با آغاز تغذیه با غذای بیومار[1] شماره یک، از مرکز تکثیر و پرورش ماهیان زینتی شیراز تهیه شد. تعداد ۴۸۰ عددکه از هر لحاظ سالم بوده و دارای رفتار طبیعی بودند انتخاب شدند. برای تعیین وزن ابتدایی بچه ماهی، از ترازوی حساس دیجیتالی(AND مدل EK – 300 i) استفاده شد و وزن متوسط ۰/۱ ±۱/۴۰ گرم بدست آمد.

۲-۲.شرایط آزمایشگاه: ۲۴ ساعت قبل از شروع آزمایش، تانک ها آبگیری شده (به منظور خروج کلر)، و پس از اطمینان از ایجاد هم دمایی، نمونه ها به صورت تصادفی و به تعداد ۴۰ عدد در هر تانک قرار گرفتند.

کلیه فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی مانند دما، pH و اکسیژن محلول، به صورت روزانه اندازه گیری و ثبت می شدند. همچنین تعداد تلفات نیز به صورت روزانه ثبت شده و کاهش میزان غذادهی به تانک های دارای تلفات اعمال شد (۱۴). از پمپ مرکزی BOYO، فیلترهای ساده بیولوژیک و لوله های اتصال جهت راه اندازی سیستم هوادهی استفاده شد. تجهیزات فوق به نحوی به هم متصل شدند که تمامی تانک ها را با فشار کاملاً یکسان هوادهی می کردند. برای تأمین نور سالن، از دو لامپ مهتابی با فاصله یکسان از تانک ها و سیستم اتوماتیک قطع و وصل جهت اجرای دوره روشنایی ۱۲ ساعته و تاریکی ۱۲ ساعته استفاده شد (۷).

برخی ازفاکتورهای کیفی آب شامل اکسیژن محلول با استفاده از دستگاه اکسیژن سنج، شوری و اسیدیته (pH) با استفاده از تجهیزات الکتریکی ساخت شرکت هانا (Hana)، روزانه اندازه گیری شدند(جدول شماره ۱).

۲-۳.تغذیه لاروها: غذای مورد نیاز برای تهیه جیره های حاوی مخمر، از نمایندگی شرکت بیومار فرانسه (Biomar) خریداری شد اندازه پلت های مورد استفاده ۱۰۰ میکرون بوده و در درجه بندی شرکت، با نمره ۱ شناخته می شد. غذای مورد استفاده محتوی ۴۷درصد پروتئین، ۸/۵ درصد چربی، ۲درصد فیبر، ۱۰/۵درصد خاکستر و ۶ درصد رطوبت بود (۲). مخمر مورد آزمایش با نام *Saccharomyces cerevisiae*، با غلظت ۳۰۰۰ کلنی و تعداد ۱۰ بیلیارد سلول در هر گرم، از شرکت داکسال[2] ایتالیا و به واسطه شرکت داروسازان ایران خریداری گردید.

1.Biomar

2. Dax-al

به منظور تهیه پلت های حاوی مخمر، در ۱۰cc آب، به میزان ۱۰ درصد روغن خوراکی گیاهی تهیه شده از دانه ذرت، اضافه شد. پس از سانتریفیوژ ابتدایی، مخمر به میزان مورد نیاز برای هر جیره افزوده شد. سانتریفیوژ مجدد، منجر به قرار گیری ذرات مخمر در پوششی از روغن شده و محصول فوق به جیره غذایی اسپری شد. بلافاصله پس از اضافه شدن مخمر، پلت ها تحت شرایط استریل و به مدت ۱۲ ساعت

جدول ۱- فاکتور های فیزیکی و شیمیایی آب طی دوره آزمایش

اکسیژن(mg/lit)	دما(^{o}c)	pH	آمونیاک(mg/lit)	سختی(DH)
۵-۶	۲۸±۱	۷±۰/۵	۰/۰۰۱ -۰/۰۱	۴/۵±۰/۳

توسط جریان هوا خشک شدند (۶). میزان مخمر مورد استفاده برای تیمار T۱ نیم گرم در کیلوگرم، تیمار T۲ یک گرم در کیلوگرم و تیمار T۳ دو گرم در کیلوگرم غذا بود.

جهت یکسان سازی شرایط غذایی، تمامی مراحل فوق (اسپری محصول سانتریفیوژ) بدون دخالت مخمر در مورد گروه شاهد تکرار شد. تغذیه روزانه، به میزان ۵ درصد از وزن بدن (۱۰) در ساعات ۸، ۱۲ و ۱۶ (سه نوبت) انجام شده و کاهش غذا دهی ناشی از تلفات و تغییرات میزان غذا دهی پس از اولین وزن کشی نیز اعمال شد.

۴-۲.اندازه گیری فاکتورها: به منظور مشاهده سطوح تأثیر جیره های غذایی حاوی مخمر در صبح روز پانزدهم از شروع تغذیه با جیره های آزمایشی، تعداد ۱۰ نمونه از هر تکرار به صورت تصادفی انتخاب و وزن آنها اندازه گیری شد(۱۶). تعداد ۵ عدد بچه ماهی جهت انجام آنالیز لاشه (پس از خروج احشاء داخلی) به آزمایشگاه ارسال شد. ضریب تبدیل غذایی (FCR)، ضریب رشد ویژه (SGR) و ضریب کارایی پروتئین (PER)، مطابق روابط زیر محاسبه شدند.

FCR = [گرم وزن بدست آمده ماهی/ گرم غذای خشک خورده شده] × ۱۰۰

SGR = [لگاریتم طبیعی وزن نهایی) – لگاریتم طبیعی وزن اولیه) ×۱۰۰/ (دوره پرورش (روز)]

PER = [میزان پروتئین مصرف شده/ میزان توده زیستی ایجاد شده]

۵-۲.طرح مورد استفاده و آنالیز آماری: طرح مورد استفاده بلوک کامل تصادفی با ۴ تیمار (۳ غلظت پروبیوتیک و شاهد) و ۳ تکرار، مورد استفاده قرار گرفت. در مجموع تعداد ۱۲ تانک پلاستیکی مات به ابعاد ۵۰×۴۵×۵۰ سانتی متر به عنوان هر واحد آزمایشی به کار برده شد. محاسبات آماری و ترسیم گراف های مربوطه، با استفاده از نرم افزارهای MSTA-C ، MINITAB و EXCEL انجام گردید. از آنالیز آماری یک طرفه (ANOVA) برای تعیین سطح معنی داری بین تیمارها استفاده شد و همچنین برای مقایسه میانگین ها، از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح خطای ۵ درصد استفاده شد.

۳-نتایج

۱-۳. شاخص های رشد: بررسی شاخص های رشد در لاروهای سوروم تغذیه شده با مخمر ساکارومایسیس سرویزیا نشان داد که سلول های مخمر توانسته اند بطور موفقیت آمیزی نقش مثبت خود را در بهبود پاسخ ایمنی و متابولیسم میزبان نشان دهند (جدول ۲). نتایج آنالیز واریانس نشان داد که سطوح مختلف مخمر بر تغییرات وزن ماهی پس از دو هفته و چهار هفته معنی دار است (P < ۰/۰۱). نتایج نشان دادند که با افزایش مقدار مخمر، وزن ماهی پس از دو هفته افزایش معنی داری یافت، بطوریکه بیشترین میزان (۲/۰۴ گرم) مربوط به تیمار T۳ و کمترین میزان (۱/۵۵ گرم) مربوط به تیمار شاهد بود. میانگین وزن در تیمار T2، ۱/۸۶ گرم بوده و بین تیمار شاهد و T1 اختلاف معنی داری مشاهده نشد. همچنین با افزایش سطح پروبیوتیک، وزن ماهی پس از چهار هفته افزایش معنی داری یافت، بطوریکه بیشترین میزان (۳/۵۶ گرم) در تیمار T۳ و کمترین میزان (۲/۷۰ گرم) مربوط به تیمار شاهد مشاهده شد. بین تیمارهای T۱ ، T۲ وT۳ ، اختلاف معنی داری مشاهده نشد. کمترین و مطلوب ترین میزان FCR در تیمار T۲ (۱/۱۳)، و بیشترین و نا مطلوب ترین میزان در گروه شاهد (۱/۶۱) حاصل شد و تیمار های T۳ ، T۲ و ۱ T در یک سطح بودند. ضریب کارایی پروتئین (PER)، با بکارگیری مخمر پروبیوتیک، نسبت به گروه شاهد بطور معنی داری افزایش یافت(P < ۰/۰۱). ضریب رشد ویژه نیز در راستای دیگر فاکتور های رشد و به واسطه کاربرد مخمر در ترکیب جیره غذایی افزایش یافت، بطوریکه نتایج بدست آمده اختلافی را در سطح ۵ درصد نشان دادند. بیشترین رقم شاخص فوق مربوط به تیمار T۳ (۴/۲۲) و کمترین میزان مربوط به تیمار شاهد (۳/۱۸) بوده است. بین تیمارهای T۳ ، T۲ و T۱ ، اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

۲-۳.بازماندگی: درصد بازماندگی که نشان دهنده ایمنی در مقابله با عوامل بیماریزا و استرس های محیطی می باشد، در تیمارهای آزمایشی افزایش یافته و اختلاف معنی داری با گروه شاهد بدست آمد (P < ۰/۰۱) بطوریکه بیشترین بازماندگی پس از دو هفته و چهارهفته در تیمار ۳ Tو کمترین بازماندگی در گروه شاهد بدست آمد.

۳-۳.تست استرس: نتایج بدست آمده نشان دادند که در تست مقابله با سمیت آمونیاک در غلظت ۳ میلی گرم در لیتر، نرخ بقاء لاروهای سوروم بین تیمارهای آزمایشی و گروه شاهد اختلاف معنی داری داشت (P < ۰/۰۱). بطوریکه بیشترین میزان LT50 (۱۳۵/۳۱ ساعت) در تیمار T۳ و کمترین میزان LT50 (۶۰/۳۸ ساعت) در تیمار کنترل مشاهده شد. تیمار های T۳ و T۲ و T۱ از نظر صفت یاد شده در یک سطح بودند.

۴-۳.آنالیز لاشه: کاربرد مخمر در تغذیه ماهی سوروم بر ترکیب لاشه نظیر پروتئین (P< ۰/۰۱)، رطوبت (P< ۰/۰۱) و انرژی (P< ۰/۰۱) معنی دار بود، بطوریکه بیشترین مقدار پروتئین در ترکیب تیمار T۱، ۲۲/۹۶ درصد، و کمترین آن در تیمار شاهد،۱۸/۵۴ درصد، بیشترین درصد رطوبت در تیمار T۲، ۶۷/۷۷ درصد و کمترین درصد در تیمار T۱، ۶۰/۱۰ درصد و بیشترین انرژی، در تیمار T۱، ۱/۲۷ و کمترین آن در تیمار T۲،۱/۰۷ مشاهده شد. نقش مخمر در تغییر چربی لاشه معنی دار نبود. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که درصد ماده خشک در ترکیب تیمارهای مختلف که با سطوح متفاوتی از مخمر تغذیه شده بودند، در سطح خطای۱درصد معنی دار بود. بطوریکه بیشترین میزان ماده خشک در تیمار T۱، ۳۹/۹۰ درصد و کمترین میزان در تیمار شاهد،۳۲/۲۳ درصد دیده شد. بین تیمار T۳ و شاهد، اختلاف معنی داری وجود نداشت (جدول ۲).

۴-بحث

همانطور که از نتایج بر می آید، تیمارها تأثیر معنی داری بر روند افزایش وزن ماهی ها داشتند. تحقیقات نشان داد که کاربرد مخمر ساکارو مایسیس سرویزیا افزایش وزن کپور معمولی نوجوان (۱)، کپور هندی گونه کاتلا(۱۵)، کپور اسرائیلی و تیلاپیای نیل (۱۲) را به دنبال دارد.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که اثرات سطوح پایین مخمر مانند ۰/۵ گرم در کیلوگرم غذا در کوتاه مدت ممکن است نمودی نداشته باشد و تاثیرات خود را بر افزایش وزن، در دراز مدت اعمال کنند. نتایج این تحقیق بهترین سطح کاربرد ساکارومایسیس سرویزیا را در افزایش وزن ماهی سوروم مقدار ۲ گرم در کیلوگرم غذا معرفی نمود.

تسریع تکامل سیستم گوارشی و تحریک متابولیسم و رشد (۹)، از جمله عواملی هستند که اثر مثبت مخمر بر تحریک رشد سوروم را توجیه می کند. همچنین کاهش استرس های محیطی و افزایش قدرت هضم (۱۲) نیز از اثرات کاربرد مخمرها عنوان شده که در افزایش رشد تاثیر دارند. با توجه به اینکه پلی آمین ها نقش بنیادی در تکثیر، رشد سریع و ترمیم بافت ها ایفا می نمایند، تولید پلی آمین توسط مخمرها می تواند

جدول ۲- مقایسه میانگین شاخص های رشد تحت تیمارهای مختلف پروبیوتیک

تیمارها	وزن پس از دو هفته(گرم)	وزن نهایی (گرم)	بازماندگی اولیه (٪)	بازماندگی نهایی (٪)	LT 50	FCR	PER	SGR
تیمار شاهد	۱/۵۵ ±۰/۰۴ c	۲/۷ ±۰/۰۸ b	۸۷/۵ ±۲/۵۰ b	۶۷/۵ ±۲/۵۰ c	۶۰/۳۸ ±۱۰/۷۶ b	۱/۶۱ ±۱/۲۶ a	۱/۳۲±۰/۰ b	۳/۱۸±۰/۲۹ b
تیمار T1	۱/۶۳ ±۰/۰۷ c	۳/۱۴ ±۰/۱۲ a	۹۴/۱۷±۲/۸۹ a	۷۴/۱۷ ±۱/۴۴ b	۱۲۰ ±۲۰/۶۷ a	۱/۲۳ ±۱/۱۱ b	۱/۷۳ ±۰/۰ a	۳/۸۱ ±۰/۱۳ a
تیمار T2	۱/۸۶±۰/۰۴ b	۳/۴۴±۰/۰۶ a	۹۶/۶۷ ±۲/۸۹ a	۸۶/۶۷±۵/۲۰ a	۱۲۵/۶ ±۳۳/۸۹ a	۱/۱۳ ±۰/۴۰ b	۱/۸۹± ۰/۰ a	۴/۱۲± ۰/۰۶ a
تیمار T3	۲/۰۴±۰/۱۴ a	۳/۵۶±۰/۴۱ a	۹۶/۶۷ ±۳/۸۲ a	۸/۳۳±۱/۴۴ a	۱۳۵/۳ ±۲۲/۲۶ a	۱/۱۵ ±۲/۶۰ b	۱/۸۸±۰/۰۱ a	۴/۲۲±۰/۳۸ a
LSD	۰/۱۱	۰/۴۲	۴/۹۹	۶/۳۹	۴۹/۹	۰/۲۱	۰/۳۱	۰/۴۹

***داده های دارای حرف مشترک در هر ستون فاقد اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۰/۵ می باشند**

دلیل بخشی از اثرات مشاهده شده بر رشد و متابولیسم ماهیان باشد (۱). در واقع، مخمرها با تضمین سلامت ماهی، افزایش مقاومت در برابر تغییرات شرایط زیستی را به ارمغان می آورند. بدیهی است آنهایی که از این مقاومت برخوردار باشند، بهتر رشد می کنند (۱۴).

بهبود شاخص های رشد با کاربرد پروبیوتیک ها در این تحقیق مشاهده شد. تاثیرات مثبت پروبیوتیک ها بر فاکتورهای رشد مانند FCR، SGR، PER و... از طریق اتصال پروبیوتیک به موکوس روده و ایجاد سطح وسیعی از آنزیم های گوارشی مانند آمیلاز، لیپاز و پروتئاز، جهت تجزیه ترکیبات غذایی، ایجاد خواص ضد سمی در مقابل ترکیبات غذایی مضر، تولید مقادیر زیادی ویتامین ب کمپلکس مانند بیوتین و ویتامین ب ۱۲، اعمال می شوند. همه موارد ذکر شده افزایش بهره وری غذایی و قابلیت هضم ترکیبات غذایی را به دنبال دارد (۱۳).

پروبیوتیک ها FCR را بهبود می بخشند که دلیل آن افزایش بهره وری از غذا می باشد. کاربردپروبیوتیک می تواند میزان غذایی مورد نیاز جهت افزایش رشد را کاهش داده و از افزایش هزینه غذا جلوگیری نماید (۱۳). همچنین استفاده از ساکارومایسیس سرویزیا، سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی در کپور اسرائیلی و تیلاپیای نیل شد(۱۲).

یکی از مهمترین دلایلی که برای توجیه بهبود فاکتور هایی چون FCR،PER وSGR به کار می رود، تکامل و افزایش کارایی سیستم گوارشی است که به استفاده از مخمر ها نیز تعمیم داده می شود.

نقش اسپرمین [1]و اسپرمیدین[2] حاصل از کارکرد مخمرها در تکامل گوارشی ماهی ثابت شده است. در آزمایشی که بر روی باس دریایی اروپایی انجام شد، مخمر دباروومایسیس هانسنیHF1 در مقایسه با ساکارومایسیس سرویزیا ۲۱۸۰ تاثیر بیشتری بر روی فاکتورهایی مورد بحث داشت که دلیل آن ترشح بیشتر اسپرمین ذکر شده است (۱). همچنین در آزمایش دیگری، رژیم غذایی حاوی اسپرمیدین، تکامل روده ای لارو سوف دریایی اروپایی را به دنبال داشت (۱۷). کندی و همکاران (۱۹۹۸) بیان نمودند برخی از میکرو ارگانیزم ها، افزایش جذب غذا از طریق بالا بردن سطوح پروتئاز و رشد بهتر را موجب می شوند(۱۱). همچنین تحقیقات انجام شده نشان داده است که استعمال خوراکی ویبریوپروتئولیتیکوس[3] به توربوت های جوان سبب هضم بهتر پروتئین می شود. رینگو (۱۹۹۸) و گاتسوپ (۱۹۸۹) ابراز داشتند، بهبود شرایط زیستی و کاهش استرس ناشی از جمعیت ماهی، باعث ایجاد چنین شرایطی می شود(۱۸و۸).

1.Spermin
2.Spermidin
3.Vibrio proteolyticus

نتایج کاربرد دو نوع باکتری پروبیوتیک استرپتوکوکوس فاسیوم و لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس و نیز مخمر ساکارومایسیس سرویزیا به عنوان مکمل غذایی در جیره بچه ماهی تیلاپیای نیل، نشان دهنده افزایش نرخ رشد ویژه، نسبت کارایی پروتئین، میزان استفاده از پروتئین خالص و قابلیت هضم ظاهری پروتئین و کاهش ضریب تبدیل غذایی (FCR) بود (۱۲).

با توجه به مطالب بالا می توان چنین عنوان نمود که تحریک تکامل دستگاه گوارش، تولید و ترشح ویتامین ها و سایر مواد ضروری و همچنین تولید آنزیم های مورد استفاده در تجزیه غذایی خصوصا پروتئاز ها (افزایش کارایی پروتئین و کاهش ضریب تبدیل غذایی)، ایجاد خواص ضد سمی در مقابل ترکیبات غذایی مضر، تولید پلی آمین ها خصوصا اسپرمین و اسپرمیدین (بهبود کلیه فاکتور های رشد)، بهبود شرایط زیستی و کاهش استرس(بهبود کلیه فاکتور ها)، شرکت در تقسیم سلولی و تمایز آن ها، ساخت اسید های نوکلوئیک و پروتئین ها مجموعه عواملی هستند که توسط مخمر راه اندازی شده اند و کاهش FCR و افزایش PER و SGR را به دنبال داشته است.

کاربرد مقادیر بالاتر از نیم گرم مخمر در کیلوگرم غذا باعث کاهش پروتئین لاشه شده ولی در هر حال از گروه شاهد بیشتر است. چنانچه تولید لاشه با پروتئین بالا مد نظر باشد کاربرد پایین ترین سطح مخمر مورد آزمایش (نیم گرم در کیلوگرم غذا)، توصیه می شود. اگر چه نمونه مورد آزمایش (سوروم) کاربرد زینتی داشته، و محتویات غذایی آن مد نظر نیست اما می توان از فاکتور فوق، به عنوان شاخص وضعیت زیستی استفاده نمود و نتایج حاصل را به ماهیان خوراکی هم خانواده آنها، مانند تیلاپیا، تعمیم داد. همچنین تیمار T۱ از نظر میزان رطوبت لاشه در بهترین وضعیت (۶۰/۱ درصد) قراردارد و بالاترین میزان رطوبت در T۲ دیده می شود(۶۷/۷۷ درصد) . بالاترین سطح انرژی مربوط به تیمارT۱ بوده و کمترین مقدار آن از تجزیه لاشه در تیمار T۲ به دست آمده است.

منابع

۱. پورامینی، م و ح. حسینی فر، ۱۳۸۶. کاربرد پروبیوتیک ها و پری بیوتیک ها در آبزی پروری، انتشارات موج سبز، تهران. ۱۰۴ ص.

۲. شیخیان، م.ر.،۱۳۸۳ .زندگی ماهیان آکواریوم. انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد.۱۱۸ ص.

۳. قشقایی، و ر،و م. لایق ، ۱۳۸۳، پروبیوتیکها (تکنولوژی نوین در آبزی پروری)، انتشارات نقش مهر، تهران.۸۳ ص.

۴. مرتضویان، ا.، وس. سهراب وندی، ۱۳۸۵.پروبیوتیک ها و فراورده های غذایی پروبیوتیک. انتشارات اتا، تهران. ۴۸۳ ص.

5. Andlid,T.,L.Blomberg,L.Gustafsso,and A.Blomberg, , 1999, Characterization of *Saccharomyces cerevisiae* CBS 7764 isolated from rainbow trout intestine. Syst, Appl. Microbiol. 22, 145-155.
6. Bagheri, T., Hedayati, A.,V. Yavari,. M. Alizade,. And A. Farzanfar,. 2008, Growth, Survival and Gut Microbial Load of Rainbow Trout (*Onchorhynchus mykiss*) Fry Given Diet

Supplemented with Probiotic during the Two Months of First Feeding, Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. No 8, pp. 43-48.

7. Eid, A and K. Mohamed., 2008, Effect pf using probiotic as growth promoters in commercial diets for monosex nile tilapia (*Oreochromis Niloticus*) fingerlings, international symposium on Tilapia in aquaculture. Pp. 245-258.
8. F.G.Gatesoupe, 1989, Further advances in the nutritional and antibacterial treatments of rotifers as food for turbot larvae, *Scophthalmus maximus* L. In: de pauw, N(Ed)., Aquacuiture- a Biotechnology in progress. European Aquaculture Society, Bredene, pp.721-730.
9. G.R. Gatesoupe., 2007, Live yeats in the gut: Natural occurrence, dietary introduction, and their effects on fish health and development, jour. Aquaculture., No. 267, pp. 20-30.
10. A.Javaher., B.Suman., 2008, Effect of Commercial Aquaculture Probiotic and Fish Gut Antagonistic Bacterial Flora on the Growth and Disease Resistance of Ornamental Fishes *Carassius auratus* and *Xiphophorus helleri*, Aquatic science., pp.*45-68*
11. S.B.Kennedy., J.W. Tucker, Thoresen., M. and D.G. Sennett,. 1998, Current methodology for the use of probiotic bacteria in the culture of marine fish larvae, Aquaculture Vol 98.World Aquaculture Society, Baton Rouge, pp 286.
12. M.Lara- Flores., M.A. Olvera-Novoa., B.E. Guzman-Mendez., and W. Lopez-Madrid,. 2003, Use of the bacteria Stereptococcus faecium and *Lactobacillus acidophilus* and yeast *Saccharomyces cerevisia* as growth promotores in Nile tilapia Oreochromis niloticus, Aquaculture, No. 216, pp. 193-201.
13. M.Marzouk,. M. Nermeen., 2008. The influence of some probiotics on the growth performans and intestinal microbial flora of *O.niloticus* 8th International Symposium on Tilapia in Aquaculture., pp. 1059-1071.
14. M .Medne., and I. Savicka,., 2003, Promotion of salmon rearing efficiency by including yeast extract Aqualase Two in the diet, *Acta Universitatis Latviensis*., No. 662, pp. 45-50.
15. S.N.Mohanty., S.K. Swain, and S.D. Tripathi., 1996, Rearing of catla(*Catla catla Ham*.) spawn on formulated diets.Jour. Aquacult., No.11, pp. 253-258.
16. K.Ohwada,.S.P.Tabor., R.R.Colwell., 1980. Species composition and barotolerance of gut microflora of deep-sea benthic macrofauna collected at various depths in the Atlantic Ocean. Appl. Environ. Microbiol. 40, 746-755.
17. A.Peres., C,L.Cahu, and J.L. Zambonino Infant, 1997, Dietary spermine supplementation induces intestinal maturation in sea bass (*Dicentrarchus labrax*) larvae, Fish Physiol. Biochem., No. 16, pp. 479 - 485.
18. E.Ringo., and O.Vadstein,. 1998, Colonization of *Vibrio Pelagius* and *Aeromonas caviae* in early developing turbot, *Scophtalmus maximus* larvae.Jour. Appl. Microbiol., No.84, pp.227-233.
19. D.Tovar-Ramirez,J.L. ZamboninoCahu., C.L., Gatesoupe, F.J. and Vazquez-Juarez, R., 2004. Dietary incorporation level of live yeast influences European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) larval development. Aquaculture., No. 234, pp. 415–427.
20. Vazquez-Juarez, R., 1996, Factors involved in the colonization of fish intestine by yeasts.

Microbiol jour., No 39, pp. 1135-1141

21. Yoshimizu, M., Kimura, T., Sakai, M., 1976b. Studies on the intestinal microflora of salmonids: V. The intestinal microflora of the anadromous salmon. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. 42, 1291–1298.

The survey of effects of diets containing *Saccharomyces cerevisiae* (probiotic) on growth, survival and stress resistance in *Heros severus* (severum)

Poordavod M., Sajadi M.M., Bahri A.H.

Abstract

This study was done to evaluate the effects of probiotic yeast on the growth, survival and stress resistance in *Heros severus* (severum) using three blends of diets containing Saccharomyces cerevisiae yeast. This experiment was done in a completely random design in four treatments. The blends of yeast such as C,T1,T2 and T3 were used in three concentration of 0.5×10^{12} , 1×10^{12} and 2×10^{12} cells per kg of diets. The control treatment was fed without yeast. The larvae were feed 3 times per day , every 4 hours. There were significant difference in growth factors, final weight, specific growth rate(%), food convertion efficiency and survival rate in experimental treatments in comparison with controled treatment showed significant difference ($p<0.05$). In the challenge test with ammonia stress of $3mgl^{-1}$, the severum larves which were fed on diets containing *Saccharomyces cerevisiae* in comparison with control group had higher survival rate ($p<0.01$) .The experiment indicated that the ability of yeast to influence the increase of the growth performance is relatively high .