magiran.com

تأثیر پروبیوتیک باسیلوس (*Bacillus sp.*) بر رشد و درصد بازماندگی میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) در شوری ۳۰ و ۴۰ قسمت در هزار

محمد خلیل پذیر[۱]* ؛ عباس متین فر[۲] ؛ خسرو آئین جمشید[۳]؛ رضا قربانی واقعی[۴]؛ غلامعباس زرشناس[۵] و قاسم غریبی[۶]

dr_pazir@yahoo.com

۱، ۳، ۴ و ۶ - پژوهشکده میگوی کشور، بوشهر صندوق پستی: ۱۳۷۴

۲و۵- مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ۶۱۱۶-۱۱۴۱۵۵

تاریخ دریافت: آبان ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۸۷

چکیده

برای پی‌بردن به اثر پودر پروبیوتیک باسیلوس (*Bacillus sp.*) حل شده در آب، بر رشد و درصد بازماندگی میگوی سفید غربی در شوری ۳۰ و ۴۰ قسمت در هزار تحقیقی در ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه واقع در استان بوشهر به مدت ۴۵ روز انجام شد. این تحقیق از چهار تیمار همراه با سه تکرار، شامل ۲ تیمار آزمایشی (پودر پروبیوتیک باسیلوس *Bacillus sp.* حل شده در آب همراه با غذای پلت مرحله رشد در شوری ۳۰ و ۴۰ قسمت در هزار) و ۲ تیمار شاهد (غذای پلت مرحله رشد در شوری ۳۰ و ۴۰ قسمت در هزار) تشکیل شده بود. نتایج نشان دادند که میزان رشد و درصد بازماندگی میگوهای تیمار شوری ۳۰ قسمت در هزار که از پودر پروبیوتیک حل شده در آب (*Bacillus sp.*) همراه با غذای پلت مرحله رشد استفاده کرده بودند بطور معنی‌داری بیشتر از میگوهای تیمار شاهد (بدون افزودن پروبیوتیک به آب در شوری ۳۰ قسمت در هزار) بود ($P<0/05$). از طرف دیگر با وجود اینکه میزان رشد میگوهای تیمار شوری ۴۰ قسمت در هزار نسبت به میگوهای شاهد (بدون افزودن پروبیوتیک به آب در شوری ۴۰ قسمت در هزار) بیشتر بود ولی از لحاظ آماری هیچگونه تفاوت معنی‌دار بین آنها مشاهده نگردید ($P>0/05$)، این در حالی است که درصد بازماندگی میگوهای تیمار شوری ۴۰ قسمت در هزار نسبت به میگوهای شاهد بطور معنی داری بیشتر بود ($P<0/05$). همچنین نتایج حاکی از آن است که میزان رشد و درصد بازماندگی میگوهای تیمار شوری ۳۰ قسمت در هزار در مقایسه با میگوهای تیمار شوری ۴۰ قسمت در هزار بطور معنی داری بیشتر می باشد ($P<0/05$). در نتیجه از این تحقیق چنین استنباط می‌شود که دادن پودر پروبیوتیک باسیلوس حل شده در آب در شوری ۳۰ قسمت در هزار همراه با غذای پلت مرحله رشد می‌تواند بسیار مفید باشد. در حالیکه در شوری ۴۰ قسمت در هزار چندان ثمربخش و مفید نیست.

لغات کلیدی : پروبیوتیک، شوری، میگوی سفید غربی، تغذیه

* نویسندهٔ مسئول

magiran.com

مقدمه

امروزه آبزی‌پروری براساس فنآوری زیستی جدید بنا شده و استفاده از باکتری‌های زنده مفید (پروبیوتیک) در آبزی پروری رواج پیدا کرده است. واژه پروبیوتیک یک واژه یونانی و به معنای برای زندگی می‌باشد. در واقع پروبیوتیکها باکتریهای زنده‌ای هستند که به مقدار مورد نیاز وارد بدن میزبان شده و از طریق فلورمیکروبی تأثیرات مثبتی را به همراه دارند. (Macintosh *et al.*, 2000). این واژه نخستین بار در سال ۱۹۶۵ توسط Lily و Stilwell برای مواد مترشحه به وسیله میکروارگانیسمهایی بکار گرفته شد که موجب تحریک رشد در میکروارگانیسمهای دیگر می‌شدند (برگرفته شده از: فولر، ۱۹۹۶). براساس تعریف جامعتر فولر که بر ماهیت زندهٔ پروبیوتیک‌ها تاکید دارد، پروبیوتیک‌ها مکملهای غذایی میکروبی هستند که از طریق بهبود تعادل میکروبی روده تأثیرات سودمندی را بر روی میزبان دارند (فولر، ۱۹۹۶).

زیستگاه طبیعی میگوی سفید غربی به سواحل اقیانوس آرام، مکزیک و آمریکای مرکزی و جنوبی تا جنوب پرو، در مناطقی که بطور معمول دمای آب در سرتاسر سال بالاتر از ۲۰ درجه سانتیگراد است قرار دارد (Wyban & Sweeny, 1991; Rosenberry, 2002). در حال حاضر بسیاری از کشورهای جهان در حال تکثیر و پرورش این گونه می‌باشند و به موفقیت‌های زیادی در زمینه تکثیر و پرورش و به‌گزینی آن دست یافته‌اند (شکوری، ۱۳۷۶). میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) برای اولین بار در سال ۱۳۸۳ توسط موسسه تحقیقات شیلات ایران وارد کشور شد که تحقیقات مربوط به تکثیر، پرورش و مولدسازی این گونه در ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه واقع در استان بوشهر انجام گردید. از آنجا که این میگو یک گونه جدید می باشد، می‌بایست کلیه جوانب امر در زمینه تکثیر و پرورش آن در شرایط آب و هوایی ایران به دقت مورد بررسی قرار گیرد.

درخصوص استفاده از پروبیوتیک‌ها در آبزی‌پروری مطالعات زیادی صورت گرفته است. از جمله این موارد می توان به افزودن پروبیوتیک حاوی مخلوطی از باسیلوس اشاره نمود که تأثیر معنی‌داری بر بازماندگی میگوی سفید غربی ندارد (Macintosh *et al.*, 2000). از سویی مشاهده شد که پروبیوتیک باسیلوس (*Bacillus spp.*) موجب افزایش رشد و بازماندگی میگوی سفید هندی می‌شود. در واقع بدنبال افزایش آنزیمهای دستگاه گوارش، هضم و جذب غذا بیشتر شده که در نتیجه منجر به بهبود رشد و درصد بازماندگی می‌شود (Ziaei-Nejad *et al.*, 2006).

در این تحقیق اثر پروبیوتیک باسیلوس(*Bacillus sp.*) حل شده در آب بر میزان رشد و درصد بازماندگی میگوی سفید غربی در شوری ۳۰ و ۴۰ قسمت در هزار مورد بررسی گرفته است.

مواد و روش کار

این تحقیق در ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه واقع در استان بوشهر انجام شد. بمنظور آماده‌سازی آب طبق روش مقیمی (۱۳۷۶) اقدام گردید. پس از طی مراحل ذکر شده، آب به مخازن ۴ مترمکعبی انتقال پیدا کرد و شوری آن به میزان ۳۰ و ۴۰ قسمت در هزار تنظیم شد.

در این تحقیق از ۱۲ عدد تانک ۳۰۰ لیتری استفاده گردید. به این صورت که تانکها را در ابتدا با استفاده از ماده ضدعفونی کننده پرمنگنات پتاسیم به میزان ppm ۵ ضدعفونی و سپس بعد از آبکشی در معرض تابش آفتاب قرار داده تا بخوبی خشک شوند. در ادامه ۶ عدد از تانکها توسط آب با درجه شوری ۳۰ قسمت در هزار و ۶ عدد دیگر توسط آب با درجه شوری ۴۰ قسمت در هزار آبگیری شدند. در هر تانک دو عدد سنگ هوا جهت تأمین اکسیژن قرار داده شد.

پس از این مراحل ۶۰۰ عدد پست لارو ۳۲ روزه (PL 32) از ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه تهیه شد. میانگین وزنی میگوهای مذکور ۲/۱۴±۰/۵۷ گرم و میانگین طول ۶/۵۸±۰/۶۵ سانتیمتر بود. نتایج آنالیز واریانس (ANOVA) یکطرفه نشان داد که هیچگونه تفاوت معنی‌داری بین میانگین وزن و میانگین طول میگوها از لحاظ حدود اطمینان وجود ندارد ($P>0.05$).

در هر تانک ۵۰ عدد پست لارو ذخیره‌سازی و از نظر تغذیه تیماربندی شدند. تعداد ۱۲ عدد تانک در ۴ تیمار و ۳ تکرار در هر تیمار مطابق جدول ۱ بررسی شدند. لازم به ذکر است که هر کدام از تکرار ها بصورت تصادفی در سالن قرار داده شده بودند.

magiran.com

جدول ۱ : شرایط تیمارهای مختلف

تیمار	شوری	تغذیه
A	۳۰ ppt	غذای کنسانتره + پودر پروبیوتیک حل شده در آب
B	۳۰ ppt	غذای کنسانتره (شاهد)
C	۴۰ppt	غذای کنسانتره + پودر پروبیوتیک حل شده در آب
D	۴۰ ppt	غذای کنسانتره (شاهد)

غذادهی روزانه در دو نوبت در ساعات ۹ صبح و ۵ بعدازظهر و با استفاده از غذای دان شماره ۴۰۰۲ شرکت هوواش به میزان ۷ تا ۸ درصد وزن بدن به تمامی تیمارها و پودر پروبیوتیک (*Bacillus spp.*) پس از حل نمودن ۱ گرم از آن در یک لیتر آب به تیمارهای A و C اضافه شد. تانکها روزانه سیفون و هفته‌ای سه بار به میزان ۲۵ تا ۳۰ درصد تعویض آب شدند. گفتنی است طی این تحقیق میزان غذای دان مرحله رشد که در هر وعده داده شد بیش از اندازه مورد نیاز بود تا شرایطی فراهم شود که سیری در حد اشباع بوده و بعضی از میگوها غذای بیشتر یا کمتر دریافت نکنند. در این تحقیق از پودر پروبیوتیک تجاری باسیلوس (*Bacillus spp.*) در بسته‌های یک کیلویی آلومینیومی استفاده شد.

به دلیل اجرای تحقیق در سالن سرپوشیده تمامی فاکتورهای فیزیکی وشیمیایی شامل دمای آب، دمای محیط، اکسیژن محلول در آب و pH در طول دوره اندازه‌گیری و ثبت شدند. دامنه عوامل مذکور برای هر کدام از تیمارها بصورت حداقل، حداکثر و میانگین اندازه‌گیری گردید.

طول دوره پرورش ۴۵ روز بود که پس از طی این دوره میگوها برداشت شده از لحاظ رشد وزنی، رشد طولی و همچنین درصد بازماندگی مورد بررسی قرار گرفتند. بدین منظور از هر تکرار ۱۰ عدد میگو بصورت تصادفی برداشته و بطور انفرادی وزن و طول آنها مورد سنجش قرار گرفت. همچنین در پایان دوره درصد بازماندگی محاسبه شد. در پایان داده‌های بدست آمده توسط نرم‌افزار آماری SPSS10 و از طریق آزمون آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) و آزمون (LSD) Least Significant Difference مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

نتایج

نتایج حاصل از این تحقیق که پس از مدت ۴۵ روز دوره پرورش تیمارهای مختلف بدست آمد در جدول ۲ نشان داده شده است. همانگونه که در نمودارهای ۱ و ۲ نیز نشان می‌دهند، میگوهای تیمار A که از پودر پروبیوتیک همراه با غذای دان مرحله رشد استفاده کرده بودند نسبت به میگوهای تیمار B از رشد وزنی و رشد طولی بیشتری برترتیب با ۰/۱۶±۳/۱۹ و ۰/۱۴± ۷/۳۶ ، ۰/۱۴±۲/۸۵ و ۰/۱۳±۶/۹۱ برخوردار بودند که این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار بود ($P<0.05$). از طرف دیگر میزان رشد وزنی و رشد طولی میگوهای تیمار C نسبت به میگوهای تیمار D که تنها از غذای دان مرحله رشد استفاده کرده بودند برترتیب با ۰/۱۸±۳/۱۰ و ۰/۱۴± ۷/۲۳ ، ۰/۱۳±۲/۵۳ و ۰/۱۱±۶/۸ بیشتر بود، ولی این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار نبود ($P>0.05$). همچنین میگوهای تیمار A نسبت به میگوهای تیمار C از بیشترین رشد وزنی و رشد طولی برخوردار بودند که این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار بود ($P<0.05$).

نتایج نشان داد که درصد بازماندگی (نمودار ۳) میگوهای تیمار A نسبت به تیمار B و تیمار C نسبت به تیمار D بیشتر بوده و این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار بود ($P<0.05$). از طرف دیگر میگوهای تیمار A نسبت به میگوهای تیمار C از درصد بازماندگی بیشتری برخودار بودند و نسبت به هم دارای اختلاف معنی‌دار آماری هستند ($P<0.05$) (جدول ۳).

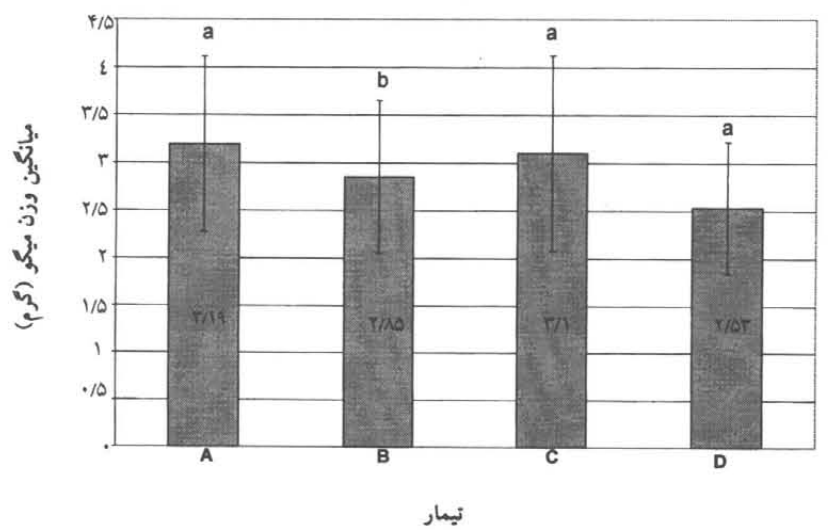
در کلیه تانک‌ها میزان دمای آب در طول دوره پرورش ۱/۱۷±۲۱/۵۴ درجه سانتیگراد، دمای هوا ۱/۴۸±۲۲/۶۲ درجه سانتیگراد، اکسیژن محلول در آب ۰/۵۱±۶/۳۸ میلیگرم در لیتر و pH طی دوره پرورش ۰/۰۹±۷/۸۵ بود.

magiran.com

جدول ۲ : میانگین رشد و بازماندگی (میانگین ± انحراف معیار)میگوها در تیمارهای مختلف در طی ۴۵ روز

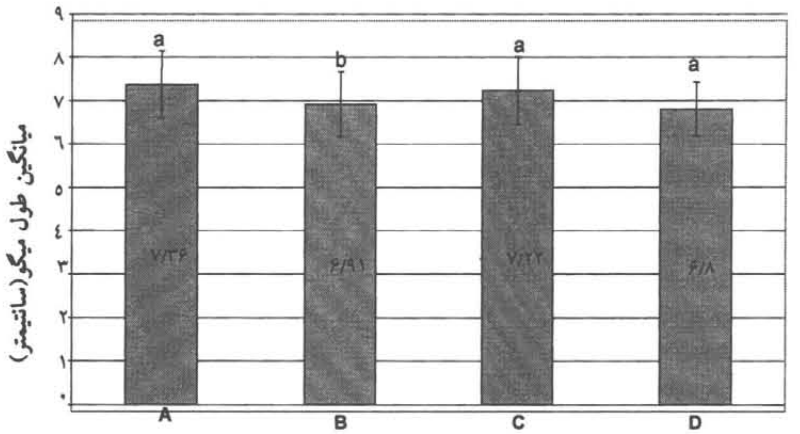
پارامتر / تیمار	A	B (شاهد تیمار A)	C	D (شاهد تیمار C)
میانگین وزن (گرم)	۳/۱۹ ^{a}±۰/۱۶	۲/۸۵ ^{b}±۰/۱۴	۳/۱۰ ^{a}±۰/۱۸	۲/۵۳ ^{a}±۰/۱۳
بیشترین وزن (گرم)	۵/۵۶	۴/۱۳	۵/۱۳	۴/۵
کمترین وزن (گرم)	۱/۳۲	۱/۱۰	۱/۶۶	۱/۵
میانگین طول کل (سانتیمتر)	۷/۳۶ ^{a} ±۰/۱۴	۶/۹۱ ^{b}±۰/۱۳	۷/۲۳ ^{a} ±۰/۱۴	۶/۸ ^{a}±۰/۱۱
بالاترین طول کل (سانتیمتر)	۹	۸	۸/۵	۸/۵
کمترین طول کل (سانتیمتر)	۵/۵	۵	۶	۶
میانگین درصد بازماندگی	۸۷/۳۳ ^{a}	۸۰ ^{b}	۸۲/۶۶ ^{a}	۷۹/۳۳ ^{b}
بالاترین درصد بازماندگی	۸۷/۹	۸۱	۸۳/۲	۷۹/۶۵
کمترین درصد بازماندگی	۸۶/۲	۷۹	۸۲/۳	۷۸/۹۱

*در هر ردیف (بین تیمار و شاهد همان تیمار) تفاوت بین میانگین‌هایی که دارای حرف مشترک از حروف a و b نمی‌باشند معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

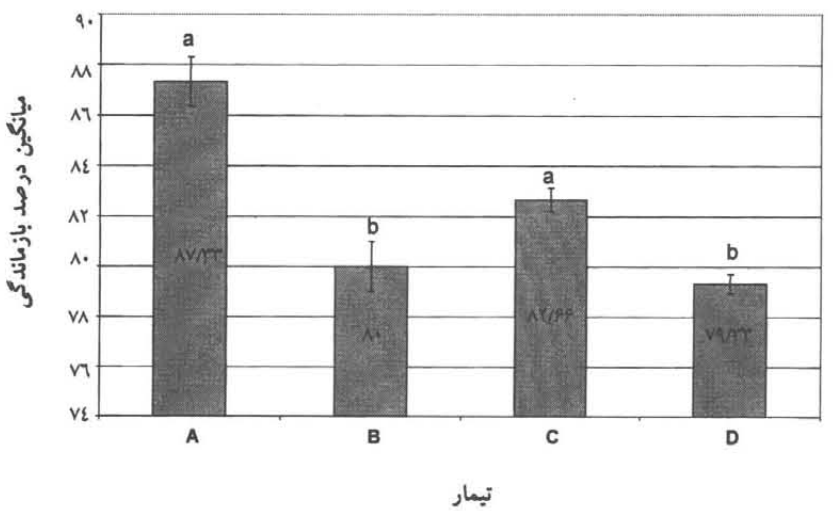


نمودار ۱ : مقایسه اثر پروبیوتیک بر روی میانگین رشد وزنی (میانگین ± انحراف معیار) میگوی سفید غربی در تیمارهای مختلف (۱۲۰ عدد میگو)، تفاوت بین میانگین‌های هر تیمار و شاهد آن تیمار که فاقد حرف مشترکند معنی‌دار می‌باشد (P<0.05)

magiran.com



نمودار ۲ : مقایسه اثر پروبیوتیک بر روی میانگین طول کل (میانگین ± انحراف معیار) میگوی سفید غربی در تیمارهای مختلف (۱۲۰ عدد میگو)، تفاوت بین میانگین‌های هر تیمار و شاهد آن تیمار که فاقد حرف مشترکند معنی‌دار می‌باشد ($P<0.05$)



نمودار ۳ : مقایسه اثر پروبیوتیک بر روی میانگین بازماندگی (درصد) میگوی سفید غربی در تیمارهای مختلف، تفاوت بین میانگین‌های هر تیمار و شاهد آن تیمار که فاقد حرف مشترکند معنی‌دار می‌باشد ($P<0.05$)

بحث

نتایج نشان داد که افزایش میزان رشد و درصد بازماندگی میگوهای تیمار آزمایشی پروبیوتیک در شوری ۳۰ قسمت در هزار از تیمار شاهد بیشتر است و نسبت به آن دارای اختلاف معنی‌دار آماری می‌باشد ($P<0.05$). همچنین افزایش میزان رشد و درصد بازماندگی تیمار آزمایشی شوری ۴۰ قسمت در هزار نسبت به تیمار شاهد بیشتر است و بترتیب با آن دارای عدم اختلاف معنی‌دار ($P>0.05$) و معنی‌دار آماری می‌باشد ($P<0.05$). از طرف دیگر افزایش رشد و درصد بازماندگی میگوهای تیمار آزمایشی شوری ۳۰ قسمت در هزار نسبت به میگوهای تیمار آزمایشی ۴۰ قسمت در هزار بیشتر است و از

magiran.com

لحاظ آماری دارای اختلاف معنی‌دار بود ($P<0.05$).

نتایج تحقیق مشابهی نشان داده است که افزودن پروبیوتیکی که حاوی مخلوطی از باسیلوس می‌باشد، تأثیر معنی‌داری بر بازماندگی میگوی سفید غربی *L. vannamei* ندارد ($P>0.05$) (Macintosh *et al.*, 2000). محققین فوق تأثیر دو نوع مکمل باکتریایی تجاری BioStart HB-1 و HB-2 (که شامل *Bacillus*، *B. Subtilis*، *B. megterium*، *B. polymyxa* و *B. licheniformis*) را بر روی میزان رشد میگوی سفید غربی و ارتباط آن با تولید میگو در تراکم بالا و بدون تعویض آب مورد بررسی قرار داده‌اند. نتیجه بررسی آنان نشان داد که هیچگونه تفاوت معنی‌داری در درصد بازماندگی، وزن نهایی و ضریب تبدیل غذایی و پارامترهای آب و رسوبات کف بین میگوهایی که مکمل باکتریایی دریافت کرده بودند و گروه شاهد وجود ندارد ($P>0.05$). همچنین ذکر گردیده که کاربرد این گونه مکمل‌های باکتریایی نمی‌تواند موجب بهبود کیفیت آب، رسوب و تولید میگو شود (Macintosh *et al.*, 2000). این در حالی است که پروبیوتیک باسیلوس (*Bacillus spp.*) موجب افزایش رشد و درصد بازماندگی در مراحل لاروی و پست لاروی میگوی سفید هندی می‌شود. با توجه به اینکه مقادیر ضریب تبدیل غذایی، ضریب رشد ویژه و تولید نهایی این تیمارها قابل ملاحظه نبود ولی این مقادیر با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری داشتند ($P<0.05$). همچنین افزایش فعالیت آنزیمهای دستگاه گوارشی و در نتیجه بیشتر شدن جذب غذا، موجب بهبود ضریب تبدیل غذایی و ضریب رشد ویژه گردیده و احتمالاً افزایش درصد بازماندگی را موجب می شود (Ziaei-Nejad *et al.*, 2006). لازم به ذکر است که در تحقیق ذکر شده پروبیوتیک مورد نظر، در مرحله ناپلی ۱ تا زوآی ۳ از طریق اضافه کردن به آب، در مرحله مایسیس ۱ تا پست لارو ۱۴ از طریق اضافه کردن به آب و غنی‌سازی آرتیما و در مرحله پست لارو ۱۴ تا پست لارو ۱۲۰ از طریق اضافه کردن به آب صورت گرفته است. در حالیکه در روش کار مورد استفاده در تحقیق حاضر، پروبیوتیک (*Bacillus sp.*) مستقیماً به آب تیمارها اضافه گردیده است.

نتایج تحقیق مشابهی نشان داد که پروبیوتیک باسیلوس (*Bacillus sp.*) قادر است هم در دستگاه گوارش میگو و هم در مدفوع میگو جایگزین گونه‌های ویبریو گردیده و از این طریق بازماندگی را افزایش دهد. علاوه بر این، افزایش بازماندگی ممکن است بعلت افزایش سطح ایمنی و مقاومت سلولها در مقابل عوامل بیماریزا باشد (Ringerpart *et al.*, 1998). از طرف دیگر گزارش گردیده که به دنبال تغذیه میگوهای ببری سیاه با استفاده از پروبیوتیک باسیلوس (BS11) میزان رشد و همچنین مقاومت و بازماندگی آنها در مقابل باکتری ویبریو در فصول سرد و گرم بترتیب بطور معنی‌داری بیشتر از میگوهای گروه شاهد بوده است ($P<0.05$) (Rengpipat *et al.*, 2003).

پرورش‌دهندگان میگو معتقدند که پروبیوتیک‌ها موجب بهبود وضعیت رشد و افزایش بقاء لارو میگو در دورهٔ ابتدایی تا ۵۰ روز دوره پرورش می‌شوند (Balcazar *et al.*, 2006). در نتیجه استفاده منظم از پروبیوتیک‌ها در انگلیس و چند کشور اروپایی، مشخص شده که آنها می‌توانند اثرات سودمندی بر روی سلامتی ماهی و میگو داشته باشند. همچنین مشاهده شده که تغذیه ماهی آزاد آتلانتیک همراه با پروبیوتیک موجب افزایش بقاء و کاهش مرگ و میر توسط عواملی از قبیل ویبریو و فورانکلوزیس می‌گردد (Ochoa-Solano & Olmos-Soto, 2005). در تحقیقی دیگر گزارش گردیده که به دنبال اضافه کردن پودر پروبیوتیک باسیلوس (*Bacillus sp.*) به آب استخر میگوهای سفید غربی، میزان اکسیژن محلول در آب، فلور باکتریایی مفید روده میگوها و تولید میگو بطور معنی‌داری افزایش یافته ($P<0.05$) ولی میزان فسفر محلول و نیتروژن غیرآلی بطور معنی‌داری کاهش می‌یابد ($P<0.05$). در نتیجه اضافه کردن پروبیوتیک‌های تجاری می‌تواند تأثیر قابل ملاحظه‌ای روی کیفیت آب استخرهای میگو و تولید میگو داشته باشد (Bo Wang *et al.*, 2006).

امروزه پروبیوتیک باسیلوس سابتیلوس (*B. subtilis*) بطور رایج در مزارع پرورشی میگو بعنوان باکتری درمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. گونه باکتریایی فوق موجب برگرداندن جمعیت فلور طبیعی میکروبی دستگاه گوارش شده و در واقع امروزه بجای استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها از پروبیوتیک‌ها استفاده می‌شود (Zeheng & Yangl, 2004).

نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که نقش پروبیوتیک در فرآیند پرورش میگو مثبت است. به گونه‌ای که می‌تواند موجب بهبود شاخصهای پرورش گونه‌های میگو گردد در این بین، نقش شوری می‌تواند حائز اهمیت باشد. هر چند میگوی سفید غربی قادر است دامنه وسیعی از درجات شوری از ۰/۵ تا ۴۵ قسمت در هزار را تحمل نماید، لیکن بهترین شوری برای پرورش این گونه ۱۰ تا ۱۵ قسمت در هزار می‌باشد (فائو، ۲۰۰۴) زیرا در این محدوده فشار اسمزی همولنف با محیط پیرامون یکسان می‌باشد (Wyban & Sweeny, 1991) در نتیجه همانگونه که قبلاً نیز

magiran.com

ذکر گردید در تحقیق حاضر اثرات مفید پروبیوتیک مورد استفاده در شوری ۳۰ قسمت در هزار بیش از شوری ۴۰ قسمت در هزار بوده است. در پایان توصیه می‌شود که در این زمینه تحقیقات بیشتری صورت گیرد.

تشکر و قدردانی

از جناب آقای دکتر نصیر نیامیندی، مهندس نادر سامانی، مهندس غلامحسین دلیرپور، مهندس غلامحسین فقیه و مهندس علیرضا اسدی به دلیل همکاریها و راهنماییهای ارزنده تشکر و سپاسگزاری می‌گردد.

منابع

شکوری . م. ، ۱۳۷۶. فنآوری تکثیر و پرورش متراکم میگو. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، اداره کل آموزش و ترویج شیلات ایران. ۱۰۱ صفحه.

فائو، ۲۰۰۴. معرفی و انتقال میگوی سفید غربی و میگوی آبی به آسیا و اقیانوسیه. ترجمه: غلامعباس زرشناس و خلیل پذیر، ۱۳۸۵. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۷۵ صفحه.

فولر، ر. ، ۱۹۹۶. پروبیوتیک‌ها و کاربرد آنها در تغذیه دام و طیور. ترجمه: نادر افشار مازندران و ابوالفضل رجب، ۱۳۸۰. انتشارات نوربخش. ۳۹۲ صفحه.

مقیمی. م. ، ۱۳۷۶. راهنمای کشت و پرورش میگوی ببری سبز. مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس، بوشهر. ۷۶ صفحه.

Balcazar, J.L. ; de Blas, I. ; Ruiz Zarzuela, I.; Cunningham, D. ; Vendrell, D. and Luis Muzquiz, J. , 2006. The role of probiotic in aquaculture. Veterinary Microbiology. Vol. 114, Issues 3-4, pp.173-186.

Bo Wang, Y. ; XU, Z.R. and XIA, M.S. , 2006. The effectiveness of commercial probiotics in northern white shrimp ,*Penaeus vannamei*, ponds. Feed Science Institute of Zhejiang University, The Key Laboratory of Molecular Animal Nutrition, Ministry of Education, Hangzhou 310029, China. 20P.

Ochoa-Solano, J.L. and Olmoa-Soto, J. , 2005. The functional property of Bacillus for shrimp feed. Food Microbiology, Vol. 23, Issue 6, pp.519-525.

Macintosh, D. ; Samocha, T.M. ; Jones, E.R. ; Lawrence, A.L. ; Kee, D.A. ; Horowitz, S. and Horowitz, A. , 2000. The effect of a commercial bacterial supplement on the high-density culturing of *Litopenaeus vannamei* with a low-protein diet in an outdoor tank system and no water exchange. Texas Agriculture Experiment Station-Shrimp Mariculture Project, 4301 Waldron Road, USA. 14P.

Rengpipat, S. ; Tunyanun, A. ; Fast, A.W. ; Piyatiratitivorakul, S. and Menasveta, P. , 2003. Enhanced growth and resistance to Vibrio challenge in pond-reared black tiger shrimp *Penaeus monodon* fed a Bacillus probiotic. Department of Microbiology, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand. pp.169-73.

Ringerpart, R.W. , 1998. Genetic analysis, pp.27-74. *In*: (eds. C.R. Harwood, and S.M. Cutting), Molecular biological methods for *Bacillus*. John Wiley & Sons Ltd., Chichester, England. pp.27-74.

Rosenberry, B. , 2002. World shrimp farming. Shrimp News International.276P.

Wyban, J.A. and Sweeney, J.N. , 1991. Intensive shrimp production technology. High Health Aquaculture Inc., Hawaii. 158P.

Zeheng, A. and Yangl, S.K. , 2004. *Bacillus subtilis* spore coat. Microbiol. Mol. Biol. Rev. Vol. 63, pp.1-20.

Ziaei-Nejad, S. ; Habibi Rezaei, M. ; Azari Takami, G.L. and Lovett, D. , 2006. The effect of *Bacillus spp.* bacteria used as probiotics on digestive enzyme activity, survival and growth in the Indian white shrimp *Fenneropenaeus idicus*. Department of Fisheries Natural Resources, Faculty of University of Tehran, Karaj, Iran. pp.1-18.

magiran.com

Probiotic effects of *Bacillus spp.* bacteria on the survival and growth of White shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in 30 and 40 g/lit salinities

Pazir M.K.[1]* ; Matinfar A.[2] ; Aein Jamshid K.[3]; Ghorbani R.V[4] ; Zarshenas G.A.[5] and Garibi Q.[6]

dr_pazir@yahoo.com

1,3,4 & 6 – Iran Shrimp Research Center, P.O.Box:1374 Bushehr, Iran

2 , 5 – Iranian Fisheries Research Organization, P.O.Box: 14155-6116 Tehran, Iran

Received: November 2006 Accepted: June 2008

Keywords: Probiotics, Salinity, *Litopenaeus vannamei*, Feeding

Abstract

The probiotic effects of *Bacillus spp.* bacteria on the growth and survival rate of *Litopenaeus vannamei* in 30 and 40 g/l salinities was investigated. We conducted the experiment in Bandargah Research Station, Bushehr province during 45 days. Four treatments with three replicates, and two controls were used and probiotic powder, dissolved in water along with the growth stage pellet was applied in 30ppt and 40ppt salinities. The control treatments were only fed by the growth stage pellet in 30ppt and 40ppt salinities. The results revealed that growth and survival rate of treatment groups in 30ppt salinity exposed to the probiotic powder were higher than those of the controls without increasing probiotic powder ($P<0.05$). Although the growth rate of treatment groups in 40ppt salinity was higher than those of the control without increasing probiotic powder in 40ppt salinity, but there was no significant difference between the two ($P>0.05$). Survival rate of the treatment groups in 40ppt salinity was significantly higher than those of the control ($P<0.05$). Also, the results indicated that growth and survival factors of the treatment groups in 30ppt salinity in comparison with those of the control in 40ppt salinity were significantly higher. We conclude that addition of *Bacillus spp.* bacteria to 30ppt salinity together with application of growth stage pellets to white shrimp, *Litopenaeus vannaiiiei*, could be very useful in comparison with 40ppt salinity. The results of this study were obtained through ANOVA and LSD tests.

* Corresponding author