

تأثیر محصول پروبیوتیکی *Vanagen* بر معیارهای رشد و بقاء بچه ماهیان قزل آلی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*)

*منصور عباسزاده مزرعه خلف^۱، حبیب وهابزاده رودسری^۲، عباسعلی زمینی^۲

^۱دانش آموخته کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، لاهیجان، ایران.

^۲دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات، لاهیجان، ایران

تاریخ دریافت: ۸۹/۴/۸؛ تاریخ پذیرش: ۸۹/۸/۲۵

چکیده

در این تحقیق تأثیر یک محصول باکتریایی پروبیوتیکی بنام وناژن بعنوان محرک رشد و ایمنی بر معیارهای رشد و بازماندگی بچه ماهیان قزل آلی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) به مدت دو ماه مورد بررسی قرار گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل ۴ تیمار تحت تأثیر پروبیوتیک و یک تیمار شاهد هر کدام با سه تکرار بود. جیره‌های آزمایشی شامل مکمل سازی مقادیر ۰/۶۲، ۱/۲۵، ۲/۵ و ۵ گرم محصول پروبیوتیکی وناژن در هر کیلو غذا، و یک تیمار شاهد بدون مکمل سازی بود. ۱۰۰ قطعه بچه ماهی با وزن اولیه 22 ± 1 گرم به هر حوضچه بتونی مدور با قطر ۳ متر و عمق ۱/۵ متر (در مجموع ۱۵ حوضچه) در کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان سردابی قزل پرور اراک معرفی شدند. غذاهای بچه ماهیان آزمایشی براساس حداکثر ۳ درصد وزن توده زنده در ۴ نوبت در روز صورت می گرفت. زیست سنجی بچه ماهیان هر ۱۰ روز یکبار انجام شد. نتایج بررسی معیارهای رشد نشان داد که بیشترین میزان رشد بچه ماهیان قزل آلی رنگین کمان در تیمار ۵ گرم در کیلوگرم غذای حاوی وناژن مکمل شده در جیره مشاهده شد (به-طور متوسط افزایش وزن آن ۴۹ گرم بود)، ولی اختلاف معنی داری با تیمار تغذیه شده با ۲/۵ گرم پروبیوتیک در کیلوگرم غذا نداشت ($P > 0/05$). بالاترین میزان بقاء در تیمار ۲/۵ گرم وناژن در کیلوگرم غذا دیده شد (۹۲/۳٪) که تفاوت معنی داری با تیمار ۰/۶۲ گرم وناژن در تغذیه غذا داشت ($P < 0/05$). مکمل سازی محصول پروبیوتیک وناژن با جیره‌های بچه ماهیان قزل آلا سبب افزایش رشد، بقاء، درصد افزایش وزن، نرخ رشد ویژه، نسبت کارایی پروتئین، شاخص رشد روزانه، کارایی تغذیه و کاهش ضریب تبدیل غذایی شد.

واژه‌های کلیدی: بقاء، تغذیه، رشد، قزل آلی رنگین کمان، وناژن

مقدمه

علم تغذیه با دستاوردهای پژوهشی به پرورش دهندگان دام و طیور و آبزیان در کاهش زمان دوره پرورش، نگهداری، افزایش کیفیت گوشت و بالا بردن مقاومت نسبت به بیماری‌های مختلف یاری رسانیده و آبروی پروران نیز با مطالعه این علم که

اهمیت زیادی در پرورش دارد، سعی در بهبود فاکتورهای سه گانه یعنی افزایش سرعت رشد، افزایش مقاومت، بازماندگی و افزایش تولید گوشت دارند که این خود مترادف افزایش سود اقتصادی است (بشارت و همکاران، ۱۳۷۹).

مدیریت تغذیه در ماهیان پرورشی از مهمترین مسائل تولید به شمار می آید. تغذیه آبزیان اغلب بیش از

*مسئول مکاتبه: mansour_kakil@yahoo.com

عوامل تغذیه‌ای را افزایش داده است. لارا - فلورس و همکاران (۲۰۰۳) نرخ بقاء تیلایپای نیل (*Oreochromis niloticus*) تغذیه شده از جیره‌های مکمل شده با پروبیوتیک‌ها را ۹۶/۲۹ درصد گزارش نمودند، در حالی که در تیمار شاهد این درصد ۶۴/۸۱ بود. لی و همکاران (۲۰۰۴) با تغذیه هیبریدهای باس راه (*Morone saxatilis* × *Morone chrysops*) حاوی مخمر ساکارومایسیس سرویسیا نشان دادند در ماهی‌های تغذیه شده با مخمر در مقایسه با رژیم غذایی پایه (شاهد) افزایش رشد به‌طور گسترده بعد از ۷ هفته مشاهده می‌شود.

این تحقیق به منظور بررسی تأثیر جیره‌های مکمل شده با مقادیر ۰/۶۲، ۱/۲۵، ۲/۵ و ۵ گرم محصول مخمری واناژن در هر کیلوگرم غذای مورد تغذیه بچه‌ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان بر رشد و بقاء آنها طراحی و اجراء گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در شهرستان اراک به‌مدت دو ماه از اواسط اردیبهشت لغایت اواسط تیرماه سال ۱۳۸۸ صورت پذیرفت. برای این منظور ۱۵ حوضچه دایره‌ای با قطر ۳ متر و عمق ۱/۵ متر در نظر گرفته شد، به‌طوری‌که بچه‌ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان با وزن متوسط ۱+۲۲ گرم در هر حوضچه با تراکم ۱۰۰ قطعه ماهی با متوسط وزن توده ۲۲۰۰ گرم قرار گرفت. در این آزمایش ۴ تیمار آزمایشی و یک تیمار شاهد طراحی گردید. در تیمارهای آزمایشی ۱، ۲، ۳ و ۴ به‌ترتیب بچه‌ماهیان قزل‌آلا از جیره‌های مکمل شده با مقادیر ۰/۶۲، ۱/۲۵، ۲/۵ و ۵ گرم در هر کیلوگرم از محصول مخمری واناژن تغذیه شدند. لاروهای ماهی در تیمار شاهد از جیره‌های فاقد مکمل‌سازی تغذیه نمودند و هر یک از تیمارها شامل ۳ تکرار بودند.

۵۰ درصد از هزینه‌های تولید را تشکیل می‌دهد. لذا می‌توان با به‌کار بردن غذای خوب و با کیفیت بالا، قیمت تمام شده تولید را کاهش داد. این امر از طریق بالا بردن درصد بقاء، کاهش ضریب تبدیل غذایی، کاهش هدر رفتن غذا (شناوری مناسب غذا) انجام‌پذیر است (ماتئو، ۲۰۰۵). در سال‌های اخیر استفاده از مکمل‌های غذایی که در بالا بردن سیستم ایمنی نقش دارند از جمله راه‌کارهایی می‌باشند که علاوه بر تأمین مواد مغذی لازم در جهت حمایت از رشد و تکامل موجودات آبی، می‌توانند در افزایش سلامت، مقاومت نسبت به استرس و عوامل بیماریزا مفید واقع شوند (ولویک و همکاران، ۲۰۰۴).

واناژن ساخت شرکت کمومورفای سوئیس^۱ می‌باشد. این ماده به‌عنوان محرک سیستم ایمنی استفاده می‌شود، ولی به‌دلیل این‌که تأثیرات مثبتی در رشد و بقاء آبزیان دارد، در بسیاری موارد به‌عنوان عامل محرک و افزایش رشد به‌کار می‌رود (آدامک و همکاران، ۱۹۹۶).

واناژن دارای ترکیباتی است که نقش مهمی را در فعالیت‌های ساختمانی متابولیکی و انرژی‌تیک سلول‌ها ایفا می‌نماید. از جمله ترکیبات مهم این محصول، مخمر (*Saccharomyces cerevisiae*) فعال شده است که باعث بهبود جمعیت میکروبی روده جانور آبی شده و موجب افزایش هضم غذا می‌شود.

بررسی‌های به‌عمل آمده در مورد اثرات پروبیوتیک‌ها بر جنبه‌های مختلفی از عوامل زیستی ماهیان مانند هضم و جذب غذا، پاسخ‌های فیزیولوژیکی به عوامل بیماریزا و استرس، سیستم‌های ایمنی، رشد و بقاء و غیره صورت گرفته است. آدامک و همکاران (۱۹۹۶) گزارش کردند که تغذیه قزل‌آلای رنگین‌کمان به‌مدت ۳۷ روز با جیره غذایی حاوی ۰/۶۲ و ۲/۵ گرم آسکوژن در کیلوگرم غذا، رشد و

گذر از مرحله استرس، به مدت پنج روز ماهیان در استخرهای مربوطه نگهداری شدند. در طی این مدت بچه ماهیان قزل‌آلا از غذای معمول کارگاه (ساخت کارخانه چینه) استفاده نمودند.

بچه ماهیان از یک استخر بزرگ (به ابعاد ۱۲×۴×۱/۵ متر و با میزان آگیری ۷۰ سانتی‌متر) با دستگاه سورتر جدا شدند و پس از شمارش و توزین، به‌طور تصادفی به حوضچه‌های دایره‌ای رهاسازی شدند. برای سازگار شدن ماهیان با شرایط جدید و

جدول ۱- تجزیه غذای کنسائتره مورد استفاده در آزمایش

نوع ترکیب	میزان برحسب درصد
پروتئین خام	۴۲
چربی خام	۱۴
حداکثر خاکستر	۱۲
حداکثر فیبر	۲/۶
حداکثر رطوبت	۱۱

سایر ترکیبات مربوط به کربوهیدرات، مواد معدنی و مواد افزودنی دیگر می‌باشد.

رشد ویژه (SGR)^۴ (معادله ۳)، ضریب تبدیل غذایی (FCR)^۵ (معادله ۴)، نسبت کارایی پروتئین (PER)^۶ (معادله ۵) و درصد بازماندگی (SP)^۷ اندازه‌گیری شد (Kissil و همکاران، ۲۰۰۱).

$$\text{معادله ۱: } ADG (\%) = \left[\frac{W_t - W_i}{W_i} \times T \right] \times 100$$

$$\text{معادله ۲: } PBWI (\%) = \left[\frac{W_t - W_i}{W_i} \right] \times 100$$

معادله ۳:

$$SGR (\% / \text{day}) = \left[\frac{\ln W_t - \ln W_i}{T} \right] \times 100$$

$$\text{معادله ۴: } FCR = \frac{C \times T}{W_t - W_i}$$

معادله ۵:

پروتئین مصرفی (گرم) / افزایش وزن بدن (گرم) =

نسبت کارایی پروتئین

iW = وزن اولیه؛ W_t = وزن نهایی؛ T = تعداد روزهای

آزمایش؛ C = مقدار غذای روزانه

تغذیه بچه ماهیان با جیره‌های آزمایشی بر اساس حداکثر ۳ درصد وزن توده زنده در ۴ نوبت در روز صورت گرفت و جیره‌های آزمایشی به‌صورت خمیری (مرطوب نمودن مواد افزوده شده با غذای کنسائتره آسیاب شده) مورد استفاده ماهیان قرار گرفتند. بچه ماهیان به فواصل هر ۱۰ روز یکبار زیست‌سنجی شدند. از هر استخر تعداد ۳۰ قطعه بچه ماهی نمونه‌برداری و پس از بیهوشی با عصاره گل میخک، با ترازوی دیجیتالی (با دقت ۰/۰۱ گرم) توزین شدند. در انتهای دوره آزمایش تمامی بچه ماهیان هر استخر شمارش و تلفات آنها مشخص گردید.

در انتهای آزمایش، تمامی ماهیان زیست‌سنجی و برخی از معیارهای رشد شامل میانگین رشد روزانه (ADG%)^۱ (معادله ۱)، افزایش وزن بدن (BWI)^۲، درصد افزایش وزن بدن (PBWI)^۳ (معادله ۲)، نرخ

- 4- Specific Growth Rate
5- Feed Conversion Ratio
6- Protein Efficiency Ratio
7- Survival Percent

- 1- Average Daily Growth
2- Body Weight Increase
3- Percent Body Weight Increase

نتایج

در جدول ۲ نتایج تأثیر محصول مخمري و اناژن بر برخی از معیارهای رشد بچه ماهیان قزل آلا ارائه شده است.

تجزیه و تحلیل آماری: این آزمایش در قالب یک طرح کاملاً تصادفی اجرا گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزارهای SPSS-17 انجام شد. آنالیز واریانس داده‌ها به صورت یک طرفه و در سطح اطمینان ۵ درصد با استفاده از آزمون دانکن صورت گرفت.

جدول ۲- تغییرات برخی از معیارهای رشد بچه ماهیان قزل آلا در تیمارهای آزمایشی تحت تأثیر محصول مخمري و اناژن

تیمار	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	معیار رشد
شاهد	(مکمل سازی با ۰/۶۲ گرم در هر کیلو گرم غذا)	(مکمل سازی با ۱/۲۵ گرم در هر کیلو گرم غذا)	(مکمل سازی با ۲/۵ گرم در هر کیلو گرم غذا)	(مکمل سازی با ۵ گرم در هر کیلو گرم غذا)	
۲۲±۱	۲۲±۱	۲۲±۱	۲۲±۱	۲۲±۱	وزن اولیه (گرم)
۵۹/۶±۱/۰۹ ^a	۶۰/۲±۱/۶۰ ^a	۶۵/۱±۲/۳۵ ^b	۷۰/۵±۱/۵۹ ^c	۷۱/۰±۱/۹۵ ^c	وزن نهایی (گرم)
۳۷/۶±۱/۰۹ ^a	۳۸/۱۷±۱/۶۰ ^a	۴۳/۱۳±۲/۳۴ ^b	۴۸/۴۷±۱/۵۹ ^c	۴۹±۱/۹۴ ^c	افزایش وزن (گرم)
۱۷۰/۹±۴/۹۶ ^a	۱۷۳/۵±۷/۲۵ ^a	۱۹۶/۱±۱۰/۷۲ ^b	۲۲۰/۳±۷/۲۲ ^c	۲۲۲/۷±۸/۸۵ ^c	درصد افزایش وزن (درصد)
۱/۶۶±۰/۰۵ ^a	۱/۶۷±۰/۰۴ ^a	۱/۸۱±۰/۰۶ ^b	۱/۹۴±۰/۰۳ ^c	۱/۹۵±۰/۰۴ ^c	نرخ رشد ویژه (درصد وزن بدن در روز)
۸۹/۴±۱/۰۹ ^b	۸۶/۳±۱/۰۸ ^a	۹۱/۳±۱/۵۲ ^b	۹۲/۳±۰/۵۳ ^b	۹۰/۷±۱/۱۰ ^b	بازماندگی (درصد)
۱/۳۴±۰/۰۴ ^a	۱/۳۱±۰/۰۵ ^a	۱/۱۶±۰/۰۶ ^b	۱/۰۳±۰/۰۱ ^c	۱/۰۲±۰/۰۳ ^c	ضریب تبدیل غذایی
۶۲۶±۱۸ ^a	۶۳۶±۲۶/۵۱ ^a	۷۱۹±۳۹/۵۸ ^b	۸۰۸±۲۶/۳۸ ^c	۸۱۷±۳۲/۱۲ ^c	میانگین رشد روزانه (میلی گرم)
۱/۸۳±۰/۰۴ ^a	۱/۸۶±۰/۰۶ ^a	۲/۰۳±۰/۰۸ ^b	۲/۲۱±۰/۰۵ ^c	۲/۲۳±۰/۰۶ ^c	شاخص رشد روزانه (درصد)
۱/۶۰±۰/۰۵ ^a	۱/۶۲±۰/۰۶ ^a	۱/۸۳±۰/۰۱ ^b	۲/۰۶±۰/۰۷ ^c	۲/۰۹±۰/۰۸ ^c	نسبت کارایی پروتئین

*تذکر: حروف انگلیسی غیر مشابه در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح اطمینان ۵٪ می باشد.

واناژن مشاهده شد، ولی با تیمار شاهد اختلاف معنی داری را نشان نداد ($P > 0/05$). بین تیمار شاهد و تیمارهای آزمایشی ۲، ۳ و ۴ که به ترتیب مقادیر ۱/۲۵، ۲/۵ و ۵ گرم محصول مخمري و اناژن در هر گرم غذا به کار رفته بود، اختلاف معنی داری از نظر میزان بقاء مشاهده نشد ($P > 0/05$).

بحث و نتیجه گیری

لارا- فلورس و همکاران (۲۰۰۳)، از مخمري ساکارومایسیس سرویسیا (*S. cerevisiae*) جهت رشد لاروهای ماهی تیلایپای نیل (*Oreochromis*)

نتایج نشان می دهد که اضافه کردن محصول مخمري و اناژن به جیره بچه ماهیان قزل آلا سبب افزایش میزان رشد، بقاء، درصد افزایش وزن، نرخ رشد ویژه، نسبت کارایی پروتئین، ضریب تبدیل غذایی، شاخص رشد روزانه و کارایی تغذیه می شود. با این توصیف بیشترین میزان رشد در تیمار ۵ گرم در کیلوگرم و اناژن مشاهده شد (به طور متوسط ۴۹ گرم افزایش)، به طوری که تفاوت آماری معنی داری ($P < 0/05$) با تیمار شاهد (۳۷/۶) داشت. بالاترین میزان بقاء (۹۲/۳٪) در تیمار ۲/۵ گرم در کیلوگرم

در مورد شاخص افزایش وزن با وجود مشاهده افزایش وزن در ماهیانی که از چهار سطح ۰/۶۲، ۱/۲۵، ۲/۵ و ۵ گرم واناژن در هر کیلوگرم غذا استفاده شده بود (نسبت به تیمار شاهد)، افزایش وزن ناشی از کاربرد غلظت‌های مصرفی ۲/۵ و ۵ گرم واناژن نسبت به غلظت ۰/۶۲ و ۱/۲۵ گرم، اختلاف معنی‌دار را نشان داد. این دو تیمار اختلاف معنی‌دار با هم نداشتند ($P > 0.05$).

میزان بقاء، متفاوت از نتایج به‌دست آمده از افزایش وزن می‌باشد. این نتایج نشان می‌دهد بالاترین میزان بقاء (۹۲/۳ درصد) در تیمار ۲/۵ گرم واناژن بوده است که تفاوت معنی‌داری با ماهیانی که از تیمار ۰/۶۲ گرم واناژن استفاده کردند نشان داد و تفاوت آماری معنی‌داری را با مقدار تیمارهای ۱/۲۵ و ۵ گرم واناژن نشان نداد ($P > 0.05$). پس می‌توان نتیجه گرفت که سطح مصرف ۲/۵ گرم در کیلوگرم واناژن بهترین افزایش وزنی را بین ماهیان مورد آزمایش در طول مدت مصرف پدید آورده است. از لحاظ اقتصادی نیز مصرف ۲/۵ گرم واناژن در یک کیلوگرم غذا نسبت به تیمار ۵ گرم در کیلوگرم واناژن، به‌صرفه‌تر و معقول‌تر می‌باشد.

لی و همکاران (۲۰۰۴) در تغذیه هیبریدهای باس راه (*Morone saxatilis* × *Morone chrysops*) با جیره غذایی حاوی مخمر ساکارومایسیس سرویسیا (*S. cerevisiae*) در سطوح ۱ و ۲ درصد مشاهده نمودند که نتایج نشان داد همه ماهیان تغذیه شده با مخمر، به‌طور چشمگیری افزایش بازماندگی ۷۳/۳ تا ۹۰ درصد را به‌همراه داشته و در مقایسه با ماهیانی که با رژیم غذایی شاهد تغذیه شدند (۵۳/۳ درصد) از میزان بقاء بالاتری برخوردار بودند. بر پایه این نتایج مخمر می‌تواند به‌عنوان یک ماده غذایی مکمل در جیره غذایی به‌کار رود تا رشد و واکنش‌های ایمنی افزایش یابد.

niloticus) به میزان ۰/۱ درصد در جیره غذایی استفاده کردند، نتایج این تحقیق نشان داد که تیمار حاوی مخمر بهترین کارایی رشد و بازدهی تغذیه را داشت. بنابراین مخمر به‌عنوان محرک رشد مناسب در پرورش تیلاپیا استفاده شد. همچنین واچ و همکاران (۲۰۰۶) تأثیرات دو گونه از مخمر ساکارومایسیس سرویسیا (*S. cerevisiae*) را به‌عنوان پروبیوتیک در جیره غذایی در شرایط مختلف پرورش، بر جمعیت باکتری‌های روده و آنزیم‌های گوارشی در بچه‌ماهیان نورس قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) بررسی کردند. تأثیر جیره غذایی مخمر به‌وسیله سنجش فعالیت سه آنزیم گوارشی در تمامی سطح با حاشیه غشاء سلول‌های روده انجام شد. فعالیت این سه آنزیم وقتی که آنها با مخمرهای ساکارومایسیس بولاردی (*S. boulardii*) و دباریومایسیس هانسنی (*D. hansenii*) تغذیه شدند، بالاتر بود. آنها پیشنهاد کردند که هر دو گونه تکامل سیستم گوارشی ماهی را تسریع می‌کنند. آدامک و همکاران (۱۹۹۶) گزارش کردند که تغذیه قزل‌آلای رنگین‌کمان به مدت ۳۷ روز با جیره غذایی حاوی ۰/۶۲ و ۲/۵ گرم آسکوژن در کیلوگرم غذا، رشد و عوامل تغذیه‌ای را افزایش داده است. در جیره غذایی حاوی ۰/۶۲ گرم آسکوژن، ۸/۹ درصد افزایش رشد و ۹ درصد افزایش سرعت رشد ویژه (نسبت به ماهیان شاهد) مشاهده شد. این مقادیر در مورد جیره ۲/۵ گرم آسکوژن، به ترتیب ۱۰/۵ و ۱۳ درصد بود، اما در جیره ۵ گرم آسکوژن بر کیلوگرم غذا، کاهش رشد مشاهده شد. در همین تحقیق افزودن آسکوژن به جیره غذایی گربه‌ماهی در شرایط پرورش متراکم (در سطح ۵ گرم بر کیلوگرم) سبب افزایش رشد تا حد ۲۷/۹ درصد و افزایش رشد ویژه به میزان ۱۵/۵ درصد شد.

استرسی - دارد که در نهایت باعث افزایش رشد و بقاء ماهیان می شود.

آنچه که باعث تفاوت در میزان اثر واناژن می شود، گونه و سن آبری مورد آزمایش، مقدار ماده آزمایشی و مدت زمان آزمایش می باشد. خاطر نشان می شود که برخی از تفاوت در روش انجام این تحقیق با سایر تحقیقات، ممکن است به دلیل تفاوت در گونه های مورد آزمایش، تفاوت در اختلاف زمان بررسی فاکتورهای مورد آزمایش، اختلاف شرایط محیطی و تفاوت ژنتیکی باشد.

تشکر و قدردانی

مراتب تشکر و سپاسگزاری صمیمانه خود را از جناب آقای دکتر محمد هرسیج و دکتر اشکان زرگر به جهت کمک در تجزیه و تحلیل آماری و امور آزمایشگاهی اعلام می داریم.

با توجه به نتایج حاصله، واناژن در برخی غلظت های به کار برده شده، باعث افزایش رشد و بقاء در برخی از تیمارهای آزمایشی شده است، هرچند در تیمار اول، بازماندگی به طور معنی داری کاهش یافته است. واناژن مخلوطی از نوکلئوتیدهای مختلف می باشد که در بسیاری از فعالیت های متابولیکی جانداران دخالت می کند. از این رو فراهم نمودن یک منبع خارجی نوکلئوتیدها، تحت عنوان مکمل های غذایی در جیره غذایی جانوران، به خصوص برای ماهیان نقش مهمی در جهت دسترسی آسان به آن و کاهش مصرف انرژی جهت سنتز این مواد دارد. همچنین مشاهده شده است که مصرف جیره های غذایی حاوی نوکلئوتیدها نقش مهمی در افزایش توان سیستم ایمنی - در مقابله با عوامل بیماریزا و شرایط

منابع

- ۱- بشارت، ا.، و مشایبی، ع.، ۱۳۷۹. اصول تغذیه و غذادهی در پرورش ماهی قزل آلا، صفحه ۴۲.
2. Adamek, Z., Hamackova, J., Kouril, J., Vachta, R., and Stibranyiova, I., 1996. Effect of Ascogen probiotics supplementation on farming success in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and (*Silurus glanis*) under conditions of intensive culture. *Krmiva (Zagreb)* 38, 11 – 20.
3. Kissil, G. Wm., Lupatsch, I., Elizur, A., and Zohar, Y., 2001. Long photoperiod delayed spawning and increased somatic growth in gilthead seabream (*Sparus aurata*). *Aquaculture* 200, 363-379.
4. Lara-Flores, M., Novoa, M., Mendez, B., and Madrid, W., 2003. Use of the bacteria *Streptococcus faecium* and *Laactobacilus acidophilus*, and the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as growth promoters in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture* 267, 20-30S.
5. Li, P., and Gatlin, D.M., 2004. Dietary brewer's yeast and the prebiotic Grobiotic AE influence growth performance, immune responses and resistance of hybrid striped bass (*Morone chrysops* × *M. saxatilis*) to *Streptococcus iniae* infection. *Aquaculture Res.* 231, 445 – 456.
6. Mateo, C.D., 2005. Aspects of nucleotide nutrition in pigs. Ph.D dissertation, Department of Animal and Range Sciences, South Dakota State University, USA, 171 pp.
7. Vulevic, J., Rastall, R.A., and Gibson, G.R., 2004. Developing a quantitative approach for determining the *in Vitro* prebiotic potential of dietary oligosaccharides. *FEMS Microbiology letters* 236, 153-159.
8. Wache, Y., Auffray, F., Gatesoupe, F., Zambonino, J., Gayet, V., Labbe, L., and Quentel, C., 2006. Cross effects of the Strain of dietary *Saccharomyces cerevisia* and rearing Conditions on the onset of intestinal microbiota and digestive enzymes in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, fry. *Aquaculture* 258, 470-478.

Effect of Vanagen probiotic on growth indices and survival rate of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)

***M. Abbaszadeh Mazrae khalaf, ²H. Vahabzadeh Roodsari, ²A. Zamini**

¹M.Sc. Graduated in Fisheries, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran, ²Dept. of Fisheries, faculty of Natural Resources, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran.

Abstract

In this research, the effect of probiotic Vanagen as growth and safety stimulator on growth factors and survival of rainbow trout fingerling is investigated in two months. Treatments included four levels of Vanagen (0.62, 1.25, 2.5, 5 gr per kg feed) and a control. The experiment was conducted in fifteen circular concrete lavers (3 meter in diameter and 1.5 meter depth) located in Arak Mutation and Growth Workshop of Sardabi Ghezel Parvar Fish. 100 rainbow trout fingerlings (average weight 22±1 gr) were stocked in each laver. The fish were fed about /3 of their body weight, four times per days. Biometry factors were observers every ten days. The survey of growth factor indicates the most body weight growth in 5-gr Vanagen treatment (=49 grams increase). But there was no significant difference in 2.5-gr Vanagen treatment P>0.05 level. The results showed that the most survival rate was observed in 2.5-gr Vanagen treatment (92.3) which showed a significant difference in 0.62-gr Vanagen treatment P<0.05. The addition of Vanagen led to improvement in: body weight, survival, percent body weight, specific growth rate, protein efficiency ratio, feed conversion ratio, daily growth index.

Keywords: Survival; Feeding; Growth; Rainbow trout; Vanagen.

* - Corresponding Authors; Email: mansour_kakil@yahoo.com