بررسی عملکرد نوکلئوتید موجود در جیره بر پارامترهای خون‌شناسی ماهی قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*)

طهماسبی کهیانی، ا.* [۱] ، کیوان شکوه، س. [۲] ، پارسه، ع. [۳]

دریافت :۱۳۸۹/۲/۱۱ پذیرش: ۱۳۸۹/۳/۲۸

خلاصه:

در این آزمایش، تأثیر نوکلئوتید جیره بر رشد پارامترهای خون‌شناسی در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان بررسی شد. نوکلئوتید جیره در ۴ سطح ۰/۰۵، ۰/۱۰، ۰/۱۵ و ۰/۲۰ درصد به جیره غذایی اضافه گردید و جیره فاقد نوکلئوتید برای تغذیهٔ گروه شاهد استفاده شد. هر جیره به صورت تصادفی برای ماهیان با وزن اولیهٔ تقریبی ۲۳ گرم در سه تکرار اختصاص داده شد. بعد از ۸ هفته تغذیه، میزان وزن نهایی در ماهیان تغذیه شده با سطوح ۰/۱۵ و ۰/۲۰ درصد نوکلئوتید در جیره بیشتر از سایر تیمارها و گروه کنترل بوده است. همچنین تفاوت‌های معنی‌داری در پارامترهای تعداد گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید، هموگلوبین، درصد لنفوسیت‌ها، MCH و MCV در ماهیان تغذیه شده با نوکلئوتید در جیره با گروه شاهد وجود داشت ($P < 0.05$). نتایج این آزمایش نشان‌دهنده این است که افزودن نوکلئوتید جیره به میزان ۰/۲۰-۰/۱۵ درصد اثرات مثبت بر شاخص‌های رشد و پارامترهای خون‌شناسی در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان دارد.

واژه‌های کلیدی: قزل‌آلای رنگین‌کمان، نوکلئوتید، رشد، هماتولوژی

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر
۲.گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر
۳.دانشجوی کارشناسی ارشد شیلات ، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تنکابن
*نویسنده مسؤول: ahmadtahmasebi@ymail.com

مقدمه:

امروزه با توجه به افزایش روزافزون جمعیت جهان، تقاضا برای محصولات غذایی آبزی بیشتر شده و به نظر می‌رسد که در آینده سهم زیادی از این تقاضا از طریق آبزی‌پروری تأمین شود. تکثیر و پرورش آبزیان از فعالیت‌های اقتصادی با ارزش محسوب می‌شود به طوری که از سال ۱۹۷۰ نرخ رشد معادل ۸/۹ درصد داشته و انتظار می‌رود که این روند در دهۀ حاضر میلادی نیز افزایش قابل ملاحظه‌ای داشته باشد (FAO، ۲۰۰۸).

در کشور ما پرورش ماهی با تولید ماهی قزل‌آلا شروع شده است (وثوقی و مستجیر، ۱۳۸۵). با توجه به ذائقه پسند بودن و استقبال مصرف‌کنندگان از این ماهی و پتانسیل‌های موجود، پرورش این‌گونه ماهی در کشور، طی سالیان اخیر افزایش چشمگیری داشته است به طوری که بنا به اطلاعات موجود در سالنامه آماری شیلات ایران میزان تولید ماهیان سردآبی کشور از ۹۰۰۰ تن در سال ۱۳۷۹ به ۵۸۷۶۱ تن در سال ۱۳۸۶ افزایش یافته است.

از مهمترین مسائل در پرورش مصنوعی حیوانات، چه به منظور حفظ ذخایر و چه برای تولید بازاری توجه به امر غذا و تغذیه آنهاست به طوری که در آبزی‌پروری این مقوله بیش از ۵۰ درصد هزینه‌های جاری یک مزرعه پرورش آبزیان را در بر می‌گیرد. کیفیت و کمیت جیره از مقولاتی است که می‌تواند در سرعت رشد و افزایش تولید حایز اهمیت باشد؛ به طوری که می‌توان با دستیابی به ترکیبات بهینه اقلام غذایی و مقادیر مناسب آنها در یک جیره بالانس شده به این روند بهبود بخشید (افشار مازندران، ۱۳۸۱).

نوکلئوتیدها به عنوان واحد ساختمانی DNA و RNA هستند و در ذخیره، انتقال و بیان اطلاعات نقش تعیین‌کننده‌ای دارند. همچنین در بسیاری از مسیرهای بیوسنتز نیز نقش دارند؛ به عنوان مثال یوریدین دی فسفات (UDP) در بیوسنتز پلی ساکاریدها و ویتامین C و سیتیدین دی فسفات (CDP) در بیوسنتز لیپیدها شرکت می‌کنند. نوکلئوتیدها در انتقال انرژی شیمیایی – که معمولاً با از دست دادن گروه فسفات انجام می‌شود – نقش بسزایی دارند، آدنوزین تری فسفات (ATP) یکی از رایجترین مواد در انتقال انرژی است. همچنین آنها در ساختار بسیاری از کوآنزیم‌ها نظیر فلاوین آدنین دی نوکلئوتید (FAD)، نیکوتین آمید آدنین دی نوکلئوتید (NAD) و کوآنزیم آ شرکت می‌کنند که در بسیاری از مسیرهای متابولیکی ایفا نقش می‌کنند. نوکلئوتیدها به عنوان تنظیم‌کنندۀ بیولوژیک محسوب می‌شوند؛ برای مثال:Adenosin(CylicAMP) 3,5-cyclic phosphate

نقش کلیدی در تنظیم تمام پروسه‌های بیولوژیک دارند (Boza، ۱۹۸۸; Li و Gatlin، ۲۰۰۶).لذا با توجه به اثرات گوناگون و متنوعی که نوکلئوتیدها بر واکنش‌های مختلف فیزیولوژیک می‌گذارند این مطالعه با هدف بررسی اثرات این ماده ریز مغذی بر پارامترهای خون‌شناسی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش کار:

این آزمایش در مهرماه ۸۸ در کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان سردآبی قزل برم شهرستان لردگان در انجام شد. بچه ماهیان با میانگین وزنی ۰۱/ ۰± ۲۳ گرم پس از طی عملیات رقم-بندی تهیه شدند. قبل از ذخیره‌سازی، استخرها به وسیله مواد ضد عفونی نظیر هیپوکلریت سدیم کاملاً ضدعفونی، سپس با آب شستشو داده شدند. ماهیان نیز ابتدا با محلول نمک ۴ درصد به مدت یک دقیقه ضدعفونی و سپس در داخل ۱۵ استخر بتنی با ابعاد ۲×۰/۸×۱ متر (آبگیری ۷۰۰ لیتر) به تعداد ۴۰ عدد در هر استخر قرار گرفتند. بچه ماهیان به مدت یک هفته با جیره ساخته شده فاقد نوکلئوتید غذادهی شدند تا عمل سازگاری صورت پذیرد.

ترکیب جیره و نحوۀ غذادهی

باتوجه به تیمارهای تعیین شده، مکمل تجاری Optimun (ساخت شرکت Chemoforma، سوئیس) حاوی نوکلئوتید در ۴ سطح ۰/۰۵، ۰/۱۰، ۰/۱۵ و ۰/۲۰ درصد به جیره غذایی اضافه گردید و جیرۀ فاقد نوکلئوتید برای تغذیۀ گروه شاهد استفاده شد. برای هر تیمار ۳ تکرار در نظر گرفته شد. جیرۀ ماهیان براساس پودر ماهی به عنوان منبع اصلی پروتئین،

شامل ۴۴ درصد پروتئین و انرژی ناخالص ۲۰۲۵ کیلوژول بر کیلوگرم (NRC، ۱۹۹۳) با استفاده از نرم‌افزار لیندو (۶/۱ Releases، ۱۹۹۵ Lindo copyright) فرمول‌بندی شد (جدول ۱ و ۲). مکمل اپتیمون براساس دستورالعمل شرکت Chemoforma ابتدا با آب مخلوط و سپس به جیره پایه اضافه شد. در ادامه با مخلوط کردن اجزای جیره بمدت ۲۰ دقیقه در داخل مخلوط کن برقی، به منظور ساخت پلت (دانه-بندی خوراک ۲ – ۳ میلی متر)، جیره به چرخ گوشت منتقل شد. پس از پلت‌سازی، پلت‌های غذا بر روی سینی‌های خشک‌کن قرار داده شده و به خشک‌کن منتقل شدند.

جیره‌ها پس از آماده شدن در ظروف پلاستیکی، در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد و دور از نور قرار داده شده و برای غذادهی به ماهیان استفاده شد. غذادهی بچه ماهیان به میزان ۳ – ۵ درصد وزن بدن و در ۵ وعده در ساعات ۸، ۱۱، ۱۳، ۱۵، ۱۸ انجام گردید. مدفوع و دیگر مواد باقیمانده هر روز از مخازن سیفون شدند.

زیست‌سنجی و اندازه‌گیری پارامترهای خون-شناسی:

در هفتهٔ هشتم (انتهای آزمایش) زیست‌سنجی ماهیان و اندازه-گیری پارامترهای خونی انجام گرفت. برای این کار ابتدا به صورت تصادفی ۵ عدد ماهی در هر واحد آزمایشی (۱۵ عدد در هر تیمار) انتخاب شد و سپس ماهیان به وسیله پودر گل میخک به مقدار ۳۰ میلی گرم بر لیتر(Velisekو همکاران، ۲۰۰۵) بیهوش گردیده و برای جلوگیری از ورود آب و موکوس به نمونه خون، ماهی کاملاً خشک شد. خون‌گیری با قطع ساقه دمی صورت گرفت. نمونه خون بلافاصله به داخل تیوب‌های (اپندورف) ضدعفونی شده، حاوی اتیلن دی آمین تترا استیک اسید (EDTA) به عنوان ماده ضد انعقاد ریخته و فوراً به آزمایشگاه منتقل شد. بلافاصله فاکتورهای خونی شامل مقادیر WBC و RBC به وسیلهٔ لام هموسیتومتر نئوبار و استفاده از محلول رقیق‌کننده داسیس، هموگلوبین به وسیلهٔ کیت مخصوص شرکت «پارس‌آزمون» و به روش کلرومتریک با طول موج ۵۴۰ نانومتر در دستگاه اسپکتوفتومتر، درصد هماتوکریت با سانتریفیوژ میکروهماتوکریت و شاخص‌های گلبول قرمز اندازه‌گیری و محاسبه شد. به کمک نتایج به دست آمده، شاخص‌های گلبول قرمز (MCV, MCH, MCHC) به صورت زیر محاسبه شد (Houston، ۱۹۹۰).

MCV= (Hct/RBC)*100 (حجم متوسط گلبولی)

MCH= (Hb/RBC)*10 (هموگلوبین متوسط گلبول‌های قرمز)

MCHC= (Hb/Hct)*100 (غلظت متوسط هموگلوبین گلبول‌های قرمز)

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها:

طرح کلی این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی[1] برنامه-ریزی و اجرا گردید. کلیه داده‌های جمع‌آوری شده در هر مرحله در نرم‌افزار Excel (۲۰۰۷) ثبت شد و برخی موارد توصیفی بر حسب نیاز (نظیر بیومتری‌ها برای تعیین مقدار غذادهی جدید) در این برنامه انجام پذیرفت. سایر داده‌ها پس از کنترل همگی آنها به وسیله Kolmogronov-Smirnov، با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه(One-way ANOVA) و تست Duncan به عنوان POST HOC در سطح احتمال ۵ درصد، مقایسه میانگین‌ها تجزیه و تحلیل شد. تجزیه و تحلیل کلیه داده‌ها و عملیات مربوطه به وسیله نرم‌افزار SPSS انجام پذیرفت.

(SPSS 16.0, Chicago, IL).

نتایج:

نمودار ۱ نتایج مقایسهٔ میانگین افزایش رشد بچه ماهیان قزل-آلای رنگین‌کمان نسبت به اثر سطوح مختلف نوکلئوتید جیره را در هفته هشتم (پایان دوره) نشان می‌دهد. بیشترین میزان افزایش وزن بدن در تیمار ۰/۲۰ درصد مشاهده شد که بجز با تیمار ۰/۱۵ درصد با بقیه تیمارها و گروه شاهد اختلاف معنی-داری را نشان داد ($P<۰/۰۵$). در تیمار۰/۰۵ درصد و گروه شاهد اختلاف معنی‌داری از نظر افزایش وزن بدن مشاهده نشد ($P>۰/۰۵$).

جدول ۳ نتایج سنجش پارامترهای هماتولوژی بچه ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان نسبت به اثر سطوح مختلف نوکلئوتید جیره را در پایان هفتهٔ هشتم نشان می‌دهد. باتوجه به نتایج

[1] -Completely Randomized Design

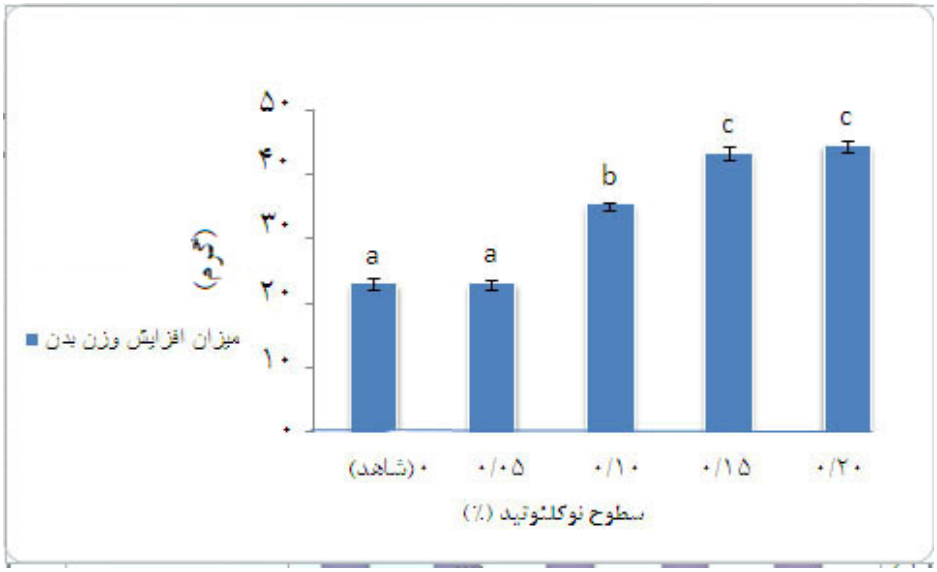
مذکور، افزایش معنی‌داری در مقادیر RBC، MCH و MCV در تیمارهای ۲۰/ ۰، ۰/۱۵ و ۰/۱۰ درصد مشاهده شد و مقادیر Hb، WBC، درصد لنفوسیت و نوتروفیل در تیمارهای ۲۰٪ ، ۰/۱۵ درصد در مقایسه با گروه کنترل متفاوت بودند ($P<۰/۰۵$). اختلاف معنی‌داری در مقادیر MCHCو هماتوکریت در بین تیمارها مشاهده نشد ($P>۰/۰۵$).

اجزای تشکیل دهنده (٪)	جیره پایه	٪۰.۵	٪۱۰	٪۱.۵	٪۲۰
پودر ماهی	۴۳	۴۳	۴۳	۴۳	۴۳
آرد گندم	۱۸/۶۵	۱۸/۶۵	۱۸/۶۵	۱۸/۶۵	۱۸/۶۵
سویا	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶
روغن سویا	۶	۶	۶	۶	۶
مکمل معدنی	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵
مکمل ویتامینی	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵
ویتامین C	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
ضد قارچ	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی کلسیم فسفات	۱	۱	۱	۱	۱
سلولز	۲	۱/۹۵	۱/۹۰	۱/۸۵	۱/۸۰
مکمل نوکلئوتید	۰	۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۱۵	.۰/۲۰
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

جدول۱ : ترکیب جیره ساخته شده برای تیمارهای مختلف

نوع ترکیبات (٪)	میزان
پروتئین	۴۸/۲۵
چربی	۱۸/۸۶
رطوبت	۱۲/۴۱
خاکستر	۱۲/۲۵
کربوهیدرات	۸/۲۳
انرژی انرژی ناخالص (کیلو ژول بر کیلوگرم)	۲۰۲۵

جدول ۲: تجزیه تقریبی جیره پایه مورد استفاده برای تغذیه بچه ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*)



نمودار۱: تأثیر سطوح مختلف نوکلئوتید جیره بر میزان افزایش وزن بدن ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان در هفته هشت

پارامتر هماتولوژی / تیمار	شاهد	(٪)۰/۰۵	(٪)۰/۱۰	(٪)۰/۱۵	(٪)۰/۲۰
RBC ($\times 10^6 mm^3$)	۱/۰۳ ±۰/۰۱ [a]	۱/۰۷±۰/۰۲ [a]	۱/۲۰±۰/۲۰ [b]	۱/۲۰±۰/۱۰ [b]	۱/۲۱±۰/۰۲ [b]
هماتوکریت(%)	۳۴/۹۶±۰/۳۵	۳۴/۸۸±۰/۳۹	۳۶/۰۲±۰/۲۶	۳۵/۷۳±۰/۴۱	۳۶/۱۸±۰/۱۷
هموگلوبین(g/dL)	۱۰/۱۶±۰/۰۳ [a]	۱۰/۳۲±۰/۰۱ [ab]	۱۰/۶۲±۰/۰۲ [ab]	۱۰/۶۰±/۰۶ [c]	۱۰/۶۵±۰/۰۴ [c]
(fl MCV	۳۴۸/۵۳±۱۲/۲۴ [a]	۳۳۱/۱۴±۱۴/۵۰ [ab]	۳۰۳/۹۲±۱۶/۶۵ [b]	۲۹۶/۱۶±۱۱/۱۵ [b]	۲۹۴/۷۳±۱۲/۳۱ [b]
(pg) MCH	۹۸/۶۴±۲/۱۴ [b]	۹۶/۴۴±۱/۵۴ [ab]	۸۸/۵۱±۲/۱۳ [ab]	۸۸/۳۳±۱/۸۴ [a]	۸۸/۰۱±۱/۱۳ [a]
(g/dL) MCHC	۲۹/۰۷±۰/۳۲	۲۸/۹۸±۰/۱۸	۲۹/۰۳±۰/۳۴	۲۹/۶۹±۰/۱۳	۲۹/۴۳±۰/۱۷
(cell/mL) WBC	۱۰۴۲۶/۵۴±۱۶۲/۵۱ [a]	۱۰۵۰۶/۶۷±۶۵/۰۳ [ab]	۱۰۸۹۰/۴۱±۶۷/۲۵ [b]	۱۱۸۴۳/۳۳±۷۱/۶۷ [c]	۱۱۹۸۶/۶۴±۹۷/۶۱ [c]
لنفوسیت(% of WBC)	۹۱/۱۳±۰/۲۷ [a]	۹۱/۷۰±۰/۳۳ [ab]	۹۱/۹۶±۰/۱۴ [ab]	۹۲/۳۳±۰/۵۵ [b]	۹۲/۵۳±۰/۳۸ [b]
نوتروفیل (% of WBC)	۵/۷۸±۰/۲۱ [a]	۶/۰۹±۰/۰۷ [ab]	۶/۱۶±۰/۰۳ [ab]	۶/۲۵±۰/۰۴ [b]	۶/۳۴±۰/۰۶ [b]

جدول ۳: تأثیر سطوح مختلف نوکلئوتید جیره بر پارامترهای هماتولوژی بچه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان در پایان هفته هشتم

(میانگین ± SE ۳تکرار)

*عدم وجود حروف در ردیف‌ها نشان دهنده معنی‌دار نبودن اختلافات در پارامترهای مذکور است. ($P>۰/۰۵$)

بحث:

نتایج حاصل از این تحقیق در هفته هشتم نشان داد که افزودن نوکلئوتید جیره در سطح ۰/۱۵ و ۰/۲۰ درصد به ترکیب غذایی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان منجر به افزایش معنی‌داری در میزان رشد در مقایسه با گروه شاهد شده است. مطالعات گوناگون بر گونه‌های مختلف مبین اثرات مثبت و در برخی گونه‌های دیگر حاکی از بدون اثر بودن نوکلئوتید جیره در رشد ماهیان است.

Burrells و همکاران (۲۰۰۱a) گزارش کردند که افزودن نوکلئوتید جیره به ترکیب غذایی ماهی آزاد اقیانوس اطلس (وزن اولیه ۴۳ گرم) به میزان ۰/۲۵ درصد سبب افزایش وزنی به میزان ۱۵ – ۲۲ درصد نسبت به گروه شاهد در مدت ۸ هفته شد. Adamek و همکاران (۱۹۹۶) نیز گزارش کردند که افزودن نوکلئوتید جیره به ترکیب غذایی قزل‌آلای رنگین-کمان به میزان ۲/۵ گرم بر کیلوگرم سبب افزایش رشد ۱۰/۵ درصد و افزایش ضریب رشد ویژه ۱۳ درصد در این ماهی شده است. تأثیر مثبت نوکلئوتید جیره بر رشد میگوی وانامی در تحقیقات Wang و همکاران (۲۰۰۶) و Li و همکاران (۲۰۰۷) گزارش شده است. آنها در تحقیق خود به ترتیب به بهبود رشد، ضریب تبدیل غذایی و نرخ بازده پروتئین به میزان ۹/۸، ۲۵/۲ و ۲۳/۸ درصد دست یافتند. نتایج این تحقیقات در ارتباط با افزایش رشد با نتایج تحقیق حاضر منطبق است.

پارامترهای خونی به عنوان یک شاخص جهت بررسی تغییرات فیزیولوژیکی در مدیریت شیلاتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. متغییرهایی نظیر سن، جنس، شرایط تغذیه‌ای و استرس از جمله عوامل شناخته شده‌ای هستند که سبب تغییر در سطوح فاکتورهای خونی می‌شوند (Misra و همکاران، ۲۰۰۶; Kumar و همکاران، ۲۰۰۵)

در این مطالعه بعد از هفتهٔ هشتم، در ماهیان تغذیه شده با نوکلئوتید جیره مقادیر RBC، HCT، WBC، MCH، MCV و درصد نوتروفیل افزایش معنی‌داری در مقایسه با گروه کنترل مشاهده شد.

بهبود در پارامترهای هماتولوژی در این مطالعه با نتایج Ramadan و همکاران (۱۹۹۱) در ماهی تیلاپیا و Ramadan و همکاران (۱۹۹۴) در جوجه مرغ مطابقت دارد. به طور مشابهی Zamborszky و همکاران (۱۹۹۸) گزارش کردند که تعداد RBC، Hb و تعداد WBC در گوسفندهای تغذیه شده با نوکلئوتید جیره به طور معنی‌داری بیشتر از گوسفندهای تغذیه شده با جیره پایه بود. Burrells و همکاران (۲۰۰۱b) گزارش کردند که نوکلئوتید در جیره باعث افزایش میزان هماتوکریت در ماهی آزاد اقیانوس اطلس شده است.

گلبول‌های سفید در عمل فاگوسیتوز و پاسخ ایمنی نسبت به عوامل انگلی، باکتری و ویروسی و کمک به ترمیم بافت‌های صدمه دیده نقش مهمی ایفا می‌کنند. اندازه‌گیری گلبول‌های سفید، درصد و نوع آنها در تعیین وضعیت عمومی ماهی کاربرد فراوانی می‌تواند داشته باشد. محرک‌های سیستم ایمنی می‌توانند گلبول‌های سفید را فعال کنند. برخی محرک‌های ایمنی سبب فعال شدن لنفوسیت می‌گردند که درنهایت باعث فعال شدن ماکروفاژها می‌شود (Sakai، ۱۹۹۹). نتایج تعداد گلبول‌های سفید به دست آمده از آنالیز فاکتورهای خونی نشان می‌دهد که این فاکتور در بین ماهیان تغذیه شده با مقادیر ۰/۲۰، ۰/۱۵ و ۰/۱۰درصد نوکلئوتید در جیره نسبت به گروه شاهد افزایش یافته است.

نوکلئوتیدها بویژه اینوزین و هیپوگزانتین نقش مهمی در جذب آهن و قابلیت دسترسی آن دارد (Grimble، ۱۹۹۶). باتوجه به نقش نوکلئوتیدها در سنتز پروتئین‌ها از کبد بویژه ترانسفرین (حامل آهن در خون) و فریتین (ذخیره کننده آهن در سلول‌ها) نوکلئوتید جیره می‌تواند جذب آهن را افزایش دهد (Cosgrove، ۱۹۹۸). باتوجه به افزایش مقدار هموگلوبین و میانگین هموگلوبین یک گلبول قرمز، نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که نوکلئوتید جیره می‌تواند جذب آهن را افزایش دهد. باتوجه به تحقیقات انجام شده توسط محققین مختلف فرضیه اثر نوکلئوتید جیره بر افزایش جذب و قابلیت دسترسی آهن به اثبات رسیده است اما هنوز بطور کامل مکانیسم یا مکانیسم‌های این اثر مفید نوکلئوتید جیره مشخص نیست (Cosgrove، ۱۹۹۸). مطابق با نتایج این تحقیق Kulkarni و همکاران (۱۹۹۴) گزارش کردند که نوکلئوتید جیره به عنوان یک ماده مغذی تنظیم‌کننده می‌تواند در تکثیر سلول‌های خونی ایفای نقش کند.

نتایج این تحقیق نشان داد اضافه کردن نوکلئوتید به جیره قزل‌آلای رنگین‌کمان به میزان ۰/۱۵ و ۰/۲۰ درصد اثرات مثبتی بر برخی پارامترهای خون‌شناسی دارد. باتوجه به مطالعات کمی که در خصوص اثرات نوکلئوتید جیره در زمینه‌های مختلف نظیر نحوهٔ جذب، متابولیسم، تنظیم و تولید ایمونوگلوبین‌ها، پاسخ های مربوط به سایز و سن و دوز مناسب و زمان جذب وجود دارد، بنابراین مطالعات بیشتر و جامع تر در این زمینه‌ها پیشنهاد می‌شود.

تشکر و قدردانی:

از دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر به دلیل پشتیبانی مالی بخشی از آزمایش‌های این تحقیق تشکر به عمل می‌آید. همچنین از آقایان دکتر شفیعی، دکتر شادخواست و مهندس خسروی به واسطه همکاری مؤثرشان سپاسگزاریم.

Journal of Veterinary Medicine & Laboratory 2(2010) 55-64

Investigation of the effect of dietary nucleotides on hematological indices of rainbow trout fish (*Oncorhynchus mykiss*)

Tahmasebi-Kahyani, A.*[1], Keyvan -Shokooh, S.[2], Parseh, A.[3]

Received: 01.05.2010 Accepted: 18.06.2010

Abstract:

This experiment was conducted to examine the effect of dietary nucleotides on growth and hematological indices of rainbow trout fingerlings. A basal diet supplemented with 0 (control), 0.05, 0.1, 0.15 and 0.2 percent to formulate five experimental diets. Each diet was randomly allocated to triplicate groups of fish with initial average weight of approximately 23 g. After 8 weeks of feeding trial, fish fed diets with 1.5-2 g nucleotide Kg^{-1} had the highest final weight, followed by groups fed the diets with 0.05-0.1 percent nucleotide, and lowest in fish fed the control diet. There were significant difference in haematological parameters including RBC, WBC, HB, lymphocyte neutrophil percentage, MCH and MCV in fish fed by dietary nucleotide compared with control treatment ($P< 0.05$). We therefore recommend dietary nucleotide administration at 0.15-0.20 percent exerted positive effects on growth and, hematological indices in rainbow trout.

Key Words: Rainbow trout, Nucleotides, Growth, Hematology.

1.MSc student, Faculty of Natural source, Khorramshahr University of Marinal Science, Khorramshahr, Iran.

2.Fishing group, Faculty of Natural source, Khorramshahr University of Marinal Science, Khorramshahr, Iran.

3.MSc student, Islamic Azad University, Tonekabon branch, Tonekabon, Iran.

*Corresponding author: ahmadtahmasebi@ymail.com

منابع

افشار مازندران، ن. ۱۳۸۱. راهنمای عملی تغذیه و نهاده‌های غذایی و دارویی آبزیان در ایران. انتشارات نوربخش. ص ۲۱۶.

وثوقی، غ.; مستجیر، ب. ۱۳۸۵. ماهیان آب شیرین. دانشگاه تهران. ص ۳۱۸

Adamek, Z., Hamackova, J., Kouril, J., Vachta, R., Stibranyiova, I. 1996. Effect of Ascogen probiotics supplementation on farming success in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and wells (*Silurus glais*) under conditions of intensive culture. Krmiva (Zagreb). **38**, 11–20.

Boza, J. 1998. Nucleotide in infant nutrition. Monatsschr Kinderheilkd. **146**, 39–48.

Burrells, C., William, P.D., Forno, P.F. 2001a. Dietary nucleotides: a novel supplement in fish feeds 1. Effects on resistance to diseases in salmonids. Aquaculture. **199**, 159–169.

Burrells, C., William, P.D., Southage, P.J., Wadsworth, S.L. 2001b. Dietary nucleotides: a novel supplement in fish feeds 2. Effects on vaccination, salt water transfer, growth rate and physiology of Atlantic salmon. Aquaculture. **199**, 171–184.

Cosgrove, M. 1998. Nucleotides. Nutrition. **14**, 748–751.

FAO. 2008. The state of world fisheries and aquaculture. Rome. Italy, pp. 14–17.

Grimble, G.K. 1996. Why are dietary nucleotides essential nutrients? British Journal of Nutrition. **76**, 475–478.

Houston, A.H. 1990. Blood and circulation. In: Schreck CB, Moyle PB (eds) Methods in fish biology. American Fisheries Society. Bethesda, Maryland, pp. 273–335.

Kulkarni, A.D., Rudolph, F.B., Van Buren, C.T. 1994. The Role of Dietary Sources of Nucleotides in Immune Function: A Review. The Journal of Nutrition. **124**, 1442S-1446S.

Kumar, S., Sahu, N.P., Pal, A.K., Choudhury, D., Yengkokpam, S., Mukherjee, S. C. 2005. Effect of dietary carbohydrate on haematology, respiratory burst activity and histological changes in *L. rohita* juveniles. Fish Shellfish Immunology. **19**, 331–344.

Li, P., Gatlin III, D.M. 2006. Nucleotide nutrition in fish: Current knowledge and future applications. Aquaculture. **251**, 141–152.

Li. P., Lawrence, A.L., Castille, F.L., Gatlin III. D.M. 2007. Preliminary evaluation of a purified nucleotide mixture as a dietary supplement for pacific white shrimp Litopenaeus vannemei(Boone). Aquaculture Research. **38**, 887–889.

Misra, C.K., Kumar, D.B., Mukherjee, S.C., Pattnaik, P. 2006. Effect of long term administration of dietary â-glucan on immunity, growth and survival of *Labeo rohita* fingerlings. Aquaculture. **255**, 82–94.

National Research Council (NRC). 1993. Nutrient Requirements of Fish. National Academy Press, Washington.

Ramadan, A., Afifi, N.A., Moustafa, M., Samy, A.M. 1994. The effect of ascogen on the immune response of tilapia fish to *Aeromonas hydrophila* vaccine. Fish and Shellfish Immunology. **5**, 159–165.

Ramadan, A., Atef, M. 1991. Effect of the biogenic performance enhancer (Ascogen bSQ) on growth rate of tilapia fish. Acta Veterinaria Scandinavica**. 87**, S304–S306.

Sakai, M. 1999. Current research status of fish immunostimulants. Aquaculture. **172**, 63–92.

Velisek, J., Svobodova, Z., Piaakova, V. 2005. Effects of Clove Oil Anesthesia on Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). Acta veterinaria Brunensis. **74**, 139–146.

Wang, G.J., Zhu, W.M., Tan, Y.G., Kang, Y. 2006. The effects of yeast nucleotides on growth, immunity and resistance of *L. vannamei* to stressors. Feed Industry. **27**, 29–32.

Zomborszky Kovacs, M., Zomborszky, Z., Tuboly, S., Lengyel, A., Horn, E. 1998. The Effect of Thermolysed Brewer's Yeast of High Nucleotide Content on Some Blood Parameters in Sheep. Wool Technology and sheep Breeding. **46**, 255–261.