

بررسی تاثیر مصرف خوراکی ژل آلوئه ورا (*Aloe vera*) بر عملکرد رشد و برخی فراسنجه های خونی ماهی قزل آلائی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*)

علی پارسا^{۱*}، محمد رهاننده^۲، سهیل علی نژاد^۳

*a.parsa@iausdj.ac.ir

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سنندج، بخش بهداشت و بیماریهای آبزیان، دانشکده دامپزشکی، سنندج، ایران

۲- مرکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان، بخش دامپزشکی، رشت، ایران

۳- موسسه آموزش و ترویج کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۷

تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۷

چکیده

امروزه استفاده از تولیدات گیاهی در آبرزی پروری توسعه یافته است. هدف از این تحقیق شناخت اثرات مصرف خوراکی ژل خام گیاه آلوئه ورا بر عملکرد رشد و برخی شاخص های خونی ماهی قزل آلائی رنگین کمان است. بدین منظور تعداد ۹۰ عدد ماهی قزل آلائی رنگین کمان به ظاهر سالم در شرایط زیستی مطلوب با وزن تقریبی $107 \pm 3/5$ در ۲ گروه شاهد (غذای پایه) و تیمار (غذای پایه + ۰/۵٪ ژل آلوئه ورا) با ۳ تکرار تقسیم بندی و برحسب اشتهای ماهی و تا حد سیر شدن تغذیه شدند. در پایان دوره ۲ ماهه تغذیه، ضریب تبدیل غذایی محاسبه و گلبولهای سفید و قرمز، هماتوکریت، گلوکز، کلسترول، تری گلیسیرید و اسید اوریک، پروتئین کل، آلبومین، AST، ALT اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که ضریب تبدیل گروه تیمار کمتر از گروه کنترل است ($p < 0.05$). بررسی بیوشیمیایی خون نشان داد که مقادیر پروتئین کل، آلبومین، AST، ALT و اسید اوریک در ماهیان تیمار نسبت به کنترل تغییر معنی داری نداشته است ($p > 0.05$). اما در مورد گلوکز، کلسترول و تری گلیسیرید تغییر معنی دار بود و کاهش قابل توجهی در غلظت آنها مشاهده شد ($p < 0.05$). با توجه به نتایج حاصله مصرف خوراکی ژل خام گیاه آلوئه ورا می تواند بدون اختلال در عملکرد کبد در بهبود ضریب تبدیل غذایی و کاهش قند و چربی های فیزیولوژیک خون ماهی تاثیر گذار باشد و در طول دوره پرورش این ماهی قابل توصیه می باشد.

واژه های کلیدی: قزل آلائی رنگین کمان، آلوئه ورا، تغذیه، پارامترهای خونی

*نویسنده مسئول

مقدمه

امروزه قزل آلای رنگین کمان به عنوان ماهی پرورشی سردابی در تامین غذای انسان نقش مهمی ایفاء می‌کند و به دلیل قابلیت سازگاری و مقاومت بالا در برابر تغییرات محیطی بتدریج به سراسر مناطقی که توانایی زیست در آنرا داشته باشد، منتقل شده است (Willoughby, 1999). در ایران (۱۳۹۵) میزان تولید این آبی به حدود ۱۶۶ هزار تن رسیده که البته میزان تولیدات جهانی این ماهی در سال ۲۰۱۶ بالغ بر ۸۱۴ هزار تن بوده است که رتبه پانزدهم تولید را در بین سایر آبزیان پرورشی بخود اختصاص داده است (نراقی و همکاران، ۱۳۹۷). در شیوه پرورش متراکم، غذا و سلامت آن به طور مستقیم بر سلامت ماهی و عملکرد آن موثر است (محمودی‌کیا و همکاران، ۱۳۹۸). ترکیبات دارویی با کمترین تداخل عمل به دلیل وجود ترکیبات همراه از یک حالت تعادل بیولوژیک برخوردار بوده و به همین علت در بدن انباشته نشده‌اند و اثرات جانبی بر جا نمی‌گذارند. لذا، استفاده از آنها در پیشگیری و درمان بیماریها اهمیت دارد (Ramos, 1991). گیاهان دارویی نه تنها برای مصرف کنندگان ایمن‌تر بلکه به طور گسترده در دسترس هستند و مطالعات بسیاری ثابت کرده‌اند که افزودنی‌های گیاهی سبب افزایش رشد ماهی و همچنین پیشگیری از بیماری‌های آنها می‌شوند (Direkbusarakom et al., 1998). گیاه آلوئه‌ورا یک گیاه گرمسیری با پراکنش جهانی، حاوی انواعی از پلی ساکاریدها (پکتین، سلولز، گلوکومانان، آسمانان و مانوز) می‌باشد. اکثر ویژگی‌های دارویی گیاه آلوئه‌ورا به ترکیبی شیمیایی به نام آسمانان نسبت داده می‌شود که یک مانوز استیل با زنجیره بلند می‌باشد (Kim et al., 1999). برخی از اثرات سلامتی آلوئه‌ورا به پلی ساکاریدهای موجود در بافت ژل مانند برگهای آن مرتبط می‌باشد (Ali Kamel, 2011). چندین اثر بیولوژیک ناشی از ژل آلوئه‌ورا مانند تحریک سیستم ایمنی، افزایش عملکرد رشد، بهبود زخم در ماهی گزارش شده است (Golestan et al., 2015). بررسی فاکتورهای خونی یکی از روش‌های معمول و کاربردی در شناسایی تغییرات فیزیولوژیک ماهیان است. به عبارت دیگر، در اکثر استرس‌های محیطی

پیش از آنکه تغییرات رفتاری و علائم بالینی مشاهده شود، تغییرات فراسنجه‌های خونسناسی و سرولوژیک قابل ردیابی است. در استرس‌های ناشی از تغییرات شوری محیط، در ماهیان باید شرایط اسمزی بدن حفظ شود و در این راستا معمولاً تغییر در برخی شاخص‌های خونی رخ می‌دهد و چنانچه ماهی نتواند این تغییرات را اصلاح کند، منجر به ضعف و در نهایت مرگ می‌شود (Clauss et al., 2008). همچنین تفسیر مقادیر فراسنجه‌های خونی برای مقاصد تشخیص بیماری، تأثیر مواد سمی بر ماهی، ارزیابی شرایط و سلامتی ماهی، ارزیابی مقاومت غیر اختصاصی گونه‌های مختلف ماهی، بررسی وضعیت تغذیه، ارزیابی تأثیر استرس و ... می‌تواند مفید باشد و فاکتورهای بیوشیمیایی سرم موجودات زنده شاخص کاملی از وضعیت فیزیولوژیک آنها می‌باشد (شریف‌روحانی، ۱۳۷۴). با تفسیر مقادیر فراسنجه‌های خونی می‌توان تغییرات ایجاد شده در بدن ماهی قزل آلای تغذیه شده با آلوئه‌ورا را از جهات مختلف ارزیابی کرد و در مورد مصرف آن قضاوت بهتری را انجام داد. همچنین با توجه به اثرات اثبات شده متعدد این گیاه در جانوران، احتمالاً در مورد ماهی قزل آلا نیز بررسی این ویژگی‌ها و شناخت اثرات آنها می‌تواند در مورد استفاده از این گیاه در آبی پروری اظهار نظر دقیق‌تری ارائه نمود.

مواد و روش کار

در این بررسی تعداد ۹۰ عدد ماهی قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) به ظاهر سالم با وزن تقریبی 10.7 ± 1.5 گرم انتخاب شدند. ماهیان در ۶ گروه با سه تکرار در استخر بتنی که با تور به قسمت‌های مساوی به ابعاد $2 \times 1/5$ متر تقسیم شده بود، توزیع شدند. فراسنجه‌های فیزیکی و شیمیایی آب توسط دستگاه دیجیتال قابل حمل با دقت $0.1/0$ اندازه‌گیری شدند. اکسیژن محلول حدود $8/50$ میلی‌گرم در لیتر ثبت گردید. pH آب حدود $8/33$ و متوسط درجه حرارت آب 14 درجه سانتی‌گراد بود. دبی آب 1 لیتر در دقیقه بود که به طور مداوم و یکنواخت هوادهی صورت می‌گرفت. ماهیان به مدت 10 روز در این شرایط نگهداری شدند تا با محیط سازگاری یابند. غذای مورد استفاده برای ماهیان مربوط به

نتایج

در بررسی ضریب تبدیل غذایی، اختلاف معنی‌داری در ضریب تبدیل غذایی بین گروه کنترل و تیمارها مشاهده شد و ماهیان با مصرف آلوئه ورا با دوز ۰/۵ درصد جیره غذایی توانستند ضریب تبدیل غذایی کمتری داشته باشند ($p < 0/05$). بررسی فراسنجه‌های خونی نشان می‌دهد که در ماهیان گروه‌های کنترل و تیمار، تفاوت معنی‌داری در تعداد گلبول‌های قرمز و هماتوکریت خون وجود ندارد ($p > 0/05$). ولی تعداد گلبول‌های سفید در ماهیان گروه تیمار افزایش داشت ($p < 0/05$). بررسی بیوشیمی خون نشان داد که مقادیر پروتئین کل، آلبومین، ALT، AST و اسید اوریک در ماهیان تیمار نسبت به گروه شاهد تغییر معنی‌داری نداشت ($p > 0/05$). ولی در مورد گلوکز، کلسترول و تری گلیسیرید تغییرات معنی‌دار بود و کاهش قابل توجهی در آنها مشاهده شد ($p < 0/05$) (جدول ۱).

جدول ۱: مقایسه میانگین ($\pm$ انحراف معیار) مقادیر پروتئین کل، آلبومین، ALT، AST، اسید اوریک، کلسترول، تری گلیسیرید، گلوکز، هماتوکریت و گلبولهای سفید و قرمز خون

ماهیان

Table 1: Comparing the mean ($\pm$ SD) values of total Protein, Albumin, ALT, AST, Uric acid, Cholesterol, Triglycerides, Glucose, Hematocrit and white blood cells and red blood cells of fish.

گروه تیمار	گروه کنترل	میانگین و انحراف معیار
میانگین و انحراف معیار	میانگین و انحراف معیار	
۵/۱ $\pm$ ۰/۶ ^a	۴/۹ $\pm$ ۰/۷ ^{a*}	پروتئین کل (گرم بر دسی لیتر)
۲/۲ $\pm$ ۰/۷ ^a	۱/۸ $\pm$ ۰/۸ ^a	آلبومین (گرم بر دسی لیتر)
۲۳/۵ $\pm$ ۱/۵ ^a	۲۵ $\pm$ ۱/۱ ^a	ALT (واحد در لیتر)
۳۳ $\pm$ ۲ ^a	۳۵ $\pm$ ۱/۶ ^a	AST (واحد در لیتر)
۱/۵ $\pm$ ۰/۵ ^a	۱/۷ $\pm$ ۰/۶ ^a	اسید اوریک (میلی گرم بر دسی لیتر)
۲۸۷ $\pm$ ۷ ^b	۳۰۰ $\pm$ ۶ ^a	کلسترول (میلی گرم بر دسی لیتر)
۲۲۹ $\pm$ ۱۱ ^b	۳۳۸ $\pm$ ۱۲ ^a	تری گلیسیرید (میلی گرم بر دسی لیتر)
۸۹ $\pm$ ۴ ^b	۱۰۵ $\pm$ ۲ ^a	گلوکز (میلی گرم بر دسی لیتر)
۱/۲ $\pm$ ۰/۳ ^a	۱/۱ $\pm$ ۰/۶ ^a	گلبولهای قرمز (10^6 میکرولیتر)
۱۸/۳ $\pm$ ۰/۳ ^b	۱۵/۵ $\pm$ ۰/۷ ^a	گلبولهای سفید (10^3 میکرولیتر)
۴۰/۹ $\pm$ ۲/۱ ^a	۳۹/۲ $\pm$ ۲/۲ ^a	هماتوکریت (درصد)

*حروف کوچک غیر همانم در هر ردیف نشان دهنده تفاوت معنی دار در سطح ۹۵٪ می‌باشند.

شرکت فرادانه به شکل اکستروود و با سایز GFT1 و تاییدیه آنالیز مواد مغذی مورد نیاز ماهی در این وزن بود و بر اساس جدول توصیه شده کارخانه مصرف شد. جهت انجام این مطالعه ژل خام گیاه آلوئه ورا از داخل برگهای تازه چیده شده از مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد گرگان استخراج و به مقدار ۰/۵ درصد با استفاده از روش انحلال در آب مقطر و اسپری بر روی غذای مورد نیاز روزانه پاشیده شد (Heidarieh et al., 2013). مقدار غذای مورد نیاز ماهیان بر اساس جدول استاندارد توصیه شده شرکت فرادانه و با در نظر گرفتن متوسط وزن ماهیان و دمای آب محاسبه شد. پرورش ماهیان در شرایط نوری ۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی به مدت ۲ ماه ادامه داشت و در نهایت به دنبال آرام بخشی با عصاره گل میخک (۱۰۰ PPM) تمامی ماهیان هر گروه صید و بلافاصله خونگیری با سرنگ‌های ۲ سی سی آغشته به ماده ضد انعقاد EDTA از محل ساقه دمی انجام و نمونه‌های خون کامل جهت انجام آزمون‌های بیوشیمیایی و هماتولوژیک به آزمایشگاه دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد سنندج منتقل شدند و زیست سنجی ماهیان و محاسبه میزان ضریب تبدیل غذایی نیز بدنبال آن انجام گرفت. برای اندازه‌گیری هماتوکریت از روش میکروهماتوکریت در لوله‌های مویی با سانتریفیوژ در ۱۵۰۰ دور به مدت ۵ دقیقه استفاده شد و شمارش کلی گلبول‌های سفید و قرمز به روش دستی و با استفاده از لام هموسیستمتر نتوبار و محلول نات-هریک انجام شد (Stoskopf, 1993). سنجش میزان پروتئین کل، آلبومین، آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و آسپارات آمینوترانسفراز (AST)، اسید اوریک، گلوکز، کلسترول و تری گلیسیرید با استفاده از کیت‌های شرکت پارس آزمون و با کمک دستگاه اتوآنالایزر ROCHE COBAS MIRA انجام شد (Shahsavani et al., 2010). نتایج توسط نرم افزار آماری (SAS 9) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. این بررسی در قالب یک طرح کاملاً تصادفی به روش مقایسه میانگین‌ها صورت گرفت. به دنبال توزیع نرمال و تایید آن برای آزمون فرضیه از روش one-way ANOVA با سطح معنی داری ۹۵ درصد و در ادامه آزمون تعقیبی Tukey جهت مقایسه بین گروهها استفاده شد.

بحث

گیاه آلوئه‌ورا، یکی از گیاهان دارویی است که دارای اثرات مختلفی از جمله ضد التهابی، ضد ویروسی، ضد باکتریایی، آنتی اکسیدانی و محرک ایمنی می‌باشد (Mesbah *et al.*, 2014). در این بررسی ضریب تبدیل غذایی ماهی کاهش یافت و این در راستای نتایج تحقیقات ذیل می‌باشد. نتایج بررسی صورت گرفته در مورد ماهی تیلاپیا که در دوزهای نیم، یک و دو درصد انجام شد، نشان داد مصرف خوراکی آلوئه‌ورا تأثیر معنی‌داری در کاهش ضریب تبدیل غذایی دارد (Gabriel *et al.*, 2015). همچنین نتایج بررسی بر قزل آلائی رنگین کمان نشان داد که تمامی تیمارهای تغذیه شده با آلوئه‌ورا افزایش معنی‌داری در ضریب رشد ویژه، افزایش وزن و کاهش ضریب تبدیل غذایی نسبت به تیمار شاهد داشتند (محرابی و همکاران، ۱۳۹۶). برخی مواد غذایی می‌تواند به عنوان حد واسطه دارو و غذا عمل نماید که با عنوان "غذاهای عملکرد" نیز معروفند. این مواد با ترکیب خاص خود موجب تقویت میکروارگانیسم‌های مفید و فلور طبیعی دستگاه گوارش موجود زنده و عملکرد بهتر آنها می‌شوند و از جهات مختلفی به نفع موجود زنده عمل می‌کنند. ترکیبات موجود در ژل گیاه آلوئه‌ورا می‌توانند همچون اثراتی داشته باشند (جعفر زاده و همکاران، ۱۳۹۴) و ممکن است بخشی از نتایج حاصل از این بررسی در اثر اصلاح فلور میکروبی روده ماهی باشد و نتایج آن به شکل افزایش راندمان هضم و جذب در دستگاه گوارش بروز کند.

ژل آلوئه‌ورا همچنین شامل آب و پلی‌ساکاریدهایی مانند پکتین، سلولز و همی سلولز می‌باشد. به دلیل حضور پلی‌ساکاریدهای مختلف در آلوئه‌ورا که سبب جذب آب زیادی می‌شوند، می‌تواند به عنوان یک امولسیفایر عمل کند (میرغفوری و همکاران، ۱۳۹۵). با توجه به توانایی بالقوه آلوئه‌ورا در امولسیفیه کردن ترکیبات غذا، ممکن است سبب افزایش هضم پذیری غذا شود و بدین ترتیب، هضم چربی‌های امولسیفیه تحت تأثیر ترشح صفرا افزایش یابد و عملکرد آنزیم لیپاز بهبود یابد (Al-Marzooqi *et al.*, 1999). در یک بررسی اثر عصاره خام گیاه آلوئه‌ورا بر اندیس‌های رشد و برخی شاخص‌های

ایمنی ماهی قزل آلائی رنگین کمان سنجیده شد و مشخص گردید که مصرف آلوئه‌ورا در ماهی قزل آلا سبب افزایش گلبول‌های سفید و هماتوکریت شده است (Alishahi *et al.*, 2017). ولی در بررسی حاضر تنها تعداد گلبولهای سفید افزایش معنی‌داری داشته، ولی هماتوکریت با وجود روند افزایشی رابطه معنی‌دار نشان نداد و با افزایش گلبولهای سفید می‌توان در مورد تأثیر مثبت آن بر سیستم دفاعی اختصاصی بدن ماهی امیدوار بود و با بررسی‌های بیشتر اظهار می‌توان نظر قطعی ارائه داد.

در یک مطالعه نشان داده شد که افزایش هماتوکریت و هموگلوبین و تعداد گویچه‌های سرخ یکی از اثرات ویتامین C در جیره ماهی قزل آلا می‌باشد (Rahimi *et al.*, 2012). ژل آلوئه‌ورا با داشتن این ویتامین ممکن است در دوزهای بالاتر بر میزان این پارامترها اثر افزایشی بیشتری داشته باشد و افزایش مقدار هماتوکریت در مطالعات قبلی را نیز می‌توان با این استدلال توجیه کرد.

همچنین اثرات آنتی اکسیدانی آلوئه‌ورا در اثر ترکیباتی مانند فلاونوئیدها، ترکیبات فنلی، اسید آسکوربیک و توکوفرول گزارش شده است (Golestan *et al.*, 2015) که می‌تواند در افزایش عمر سلول‌های خونی دخیل باشد و مقدار کلی هماتوکریت و هموگلوبین را در بدن افزایش دهد. در مطالعه‌ای برخی فراسنجه‌های خونی ماهی کپور معمولی تغذیه شده با آلوئه‌ورا در آلودگی با باکتری زنده آئروموناس هیدروفیلا بررسی شد و مشخص گردید که درصد بقاء نسبی در تیمارهای تغذیه شده با آلوئه‌ورا روند افزایشی داشت و تعداد گلبول‌های سفید، تیتراژ آنتی بادی ضد آئروموناس، فعالیت لایزوزیم و قدرت ضد باکتریایی آن در تیمارهای تغذیه شده با آلوئه‌ورا نسبت به گروه کنترل، افزایش معنی‌داری نشان داد. تفاوتی در تعداد گلبول‌های قرمز و میزان هماتوکریت بین تیمارهای مختلف مشاهده نگردید (Alishahi *et al.*, 2010) که مشابه نتایج اخذ شده در مطالعه حاضر می‌باشد.

در یک بررسی تأثیر تغذیه با این گیاه در مورد افزایش ایمنی ماهی قزل آلا بررسی شد و نشان داده شد که تعداد گلبولهای سفید در گروه تیمار در مقایسه با گروه کنترل

اختلاف معنی‌دار دارد (Alishahi et al., 2017). در مطالعه کنونی نیز نتایج مشابهی بدست آمد و افزایش تعداد گلبولهای سفید با اثر مستقیم در سطح ایمنی اختصاصی ماهی بوضوح قابل استنباط است و با اثرات اثبات شده آلوده‌ها در تحریک سیستم ایمنی جانوران در یک راستا می‌باشد. در این مطالعه مقادیر پروتئین کل، آلبومین، AST، ALT، اسید اوریک در ماهیان تیمار نسبت به کنترل تغییر معنی‌داری نشان نداد، اگرچه تغییر معنی‌دار نبود، ولی مقادیر پروتئین و آلبومین خون روند افزایشی داشت و با آنکه نمی‌توان در مورد بهبود عملکرد کبد با صراحت اظهار نظر کرد، ولی با کاهشی که در مقادیر آنزیم‌های معرف عملکرد کبدی (ALT, AST) صورت گرفت، می‌توان در مورد تاثیر مثبت آلوده‌ها بر عملکرد کبدی اظهار نظر محتاطانه‌ای کرد، زیرا در یک بررسی تجویز خوراکی عصاره خام آلوده‌ها در ماهی کپور میزان پروتئین تام، آلبومین و گلوبولین سرم را با افزایش معنی‌داری روبرو کرده است (Alishahi et al., 2012). از سوی دیگر، تغییرات معنی‌دار پروتئین‌های خون در مطالعات مشابه را می‌توان تا حدودی به مواجهه سازی باکتریایی ایجاد شده در این مطالعات مربوط دانست که در بررسی حاضر مواجهه باکتریایی و اساساً ایجاد روند التهابی وجود نداشته و در نتیجه اختلاف سطح پروتئین‌های خون در گروه‌های کنترل و تیمار به مقدار زیادی افزایش نداشته است. همچنین فراسنجه‌های خونی می‌تواند تحت تاثیر عوامل فیزیولوژیک یا عوامل محیطی تغییر کنند (محمد نژاد، ۱۳۹۳) و تفسیر نتایج در مطالعات مختلف باید بر اساسی شرایط محیطی صورت گرفته و اختلاف در میزان پروتئین کل در این بررسی با سایر مطالعات ممکن است از این موضوع نشأت گرفته باشد و مطمئناً نیاز به مطالعات بیشتری در این مورد می‌باشد.

در مورد گلوکز، کلسترول و تری گلیسیرید تفاوت معنی‌داری بین ماهیان گروه کنترل و تیمار وجود داشت. گیاه آلوده‌ها به عنوان کاهنده قند خون و محرک متابولیسم کبدی و کاهنده چربی خون در طب انسانی شناخته می‌شوند. در مطالعه حاضر، این اثرات در خصوص بهبود عملکرد کبدی و کاهش کلسترول و تری گلیسیرید

با کاهش در آنزیم‌های کبدی می‌تواند قابل توجیه بوده و مصرف ژل آلوده‌ها با این دوز در مورد ماهی قزل آلا بر عملکرد کبدی، متابولیسم قند و چربی‌ها تاثیر مثبتی داشته باشد. اگرچه فیزیولوژی ماهی و موش بسیار متفاوت است، ولی این یافته‌ها با نتایج بررسی که بر موش انجام شد و اثرات آلوده‌ها بر کاهش قند و کلسترول موش مشاهده گردید، کاملاً مطابقت دارد (جدیدالاسلامی و همکاران، ۱۳۸۵) و نشان دهنده تاثیر مشابه این ماده در این دو جانور بوده و می‌تواند از سویی، موید اثر آلوده‌ها و از سوی دیگر، مشابهت فیزیولوژیک این دو جانور در زمینه متابولیسم قند و کلسترول باشد. طبیعی بودن سطح قند خون در ماهی نشان از کاهش استرس و عملکرد بهتر سیستم آندوکروینی بدن می‌باشد و در طولانی مدت تاثیر بسزایی در بهبود عملکرد ماهی خواهد داشت. در شرایط استرس زا جهت تأمین انرژی با افزایش هورمون کورتیزول و به دلیل اثرات کاتابولیک ناشی از آن بر ذخایر گلیکوژنی کبد (تحریک گلیکوژنولیز و گلیکوژنولیز) میزان گلوکز در خون افزایش می‌یابد (Tank et al., 2001).

پروفایل‌های لیپیدی در گونه‌های مختلف حیوانی تحت تاثیر عوامل مختلف قرار دارند. برای مثال، کاهش دمای هوا، انسولین، هورمون رشد، کورتیکواستروئیدها و کتکول آمینهای آزاد شده از بخش فوق کلیوی و گانگلیون‌های اعصاب، هپارین، برخی بیماریها نظیر دیابت و پانکراتیت اثر افزایشی بر این فاکتورها دارند. عواملی نظیر هورمون‌های تیروئیدی، آبستنی و فلزات سنگین اثر منفی بر آنها دارند (پیغان و همکاران، ۱۳۹۲). از آنجایی که چربی ذخیره شده در بدن ماهی بیشتر در اندام‌های احشایی است، در مدت گرسنگی ذخایر چربی بخصوص تری گلیسیرید شکسته می‌شود و سبب کاهش چربی و کاهش وزن بدن می‌گردد (Ince and Thorpe, 1977). پس می‌توان در جیره حاوی ژل آلوده‌ها در خصوص کاهش وزن بدن در مواقع گرسنگی نگرانی کمتری داشت. چون سطح چربی‌های خون پایین نگه داشته شده و چربیهای احشایی کمتر شکسته می‌شوند. مشخص شده است که گلوکز خون ماهیان در میان گونه‌های مختلف ماهی و حتی بین افراد یک گونه

منابع

- پیغان، ر.، راضی جلالی، م. و فرخ فر، س.، ۱۳۹۲. بررسی تأثیر لوامیزول بر کلسترول تام، تری گلیسریدها و لیپوپروتئین‌های سرم خون ماهی کپور معمولی، نشریه دامپزشکی (پژوهش و سازندگی)، شماره ۱۰۱: صفحات ۲۵-۲۹
- جدیدالاسلامی، م.، عباس نژاد، م. و شهرکی، م. ر.، ۱۳۸۵. اثر عصاره آبی گیاه صبر زرد بر قند و چربیهای خون در موش‌های صحرایی نر دیابتی، مجله دیابت و لیپید ایران، دوره ۶: شماره ۲، ۱۴۳-۱۵۱
- جعفر زاده، ا.، درمانی کوهی، ح.، قوی حسین زاده، ن. و روستایی علمی مهر، م.، ۱۳۹۴. اثر سطوح مختلف پودر ژل آلوئه‌ورا بر عملکرد، میکروفلور روده و اندامهای گوارشی جوجه بلدرچین ژاپنی، نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی)، شماره ۱۰۶: ۲۴۲-۲۳۱
- شریعتی، م.، مختاری، م. و رستگار، ص.، ۱۳۸۸. تأثیر عصاره گیاه صبر زرد بر تغییرات هورمونهای تستوسترون و گنادوتروپین در موش صحرایی نر بالغ، مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی سبزوار، دوره ۱۶: شماره ۱، صفحات ۱۷-۱۲
- شریف روحانی، م.، ۱۳۷۴. بیماریها و مسمومیت‌های ماهی، انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، صفحات ۱۹-۲۵
- محرابی، ز.، فیروزبخش، ف.، رحیمی، ق. ا. و کلنگی، ح.، ۱۳۹۶. بررسی تأثیر افزودن آلوئه‌ورا به جیره غذایی بر عملکرد رشد و برخی شاخصهای خونی و سرمی ماهی قزل‌آلای رنگین کمان در چالش با ساپروولگنیا پارازیتی‌کا، مجله منابع طبیعی ایران، دوره ۷۰: شماره ۱
- محمد نژاد شמושکی، م.، ۱۳۹۳. بررسی مقایسه‌ای برخی از پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی قزل‌آلای رنگین کمان در اندازه‌های مختلف، مجله علمی-پژوهشی زیست‌شناسی دریا، سال ششم، شماره ۲۶
- محمودی کیا، ز.، ایمانی، ا.، سروی مغانلو، ک. و رازی، م.، ۱۳۹۸. تأثیر همزمان تراکم پرورش، سم آفلاتوکسین B1 و مخلوط پودر گیاهان دارویی بر

دارای تفاوت‌های زیادی است. در یک گروه از افراد همسان، غلظت گلوکز خون طی دوره‌های طولانی بی‌غذایی می‌تواند در یک سطح ثابت باقی بماند (Hochachka et al., 1962) و ثابت ماندن سطح گلوکز نیاز اساسی انجام فرآیندهای بیولوژیک است و در این مورد نیز جیره حاوی ژل آلوئه‌ورا می‌تواند در مواردی مانند گرسنگی و پرخوری یا افزایش سطح گلوکز خون به هر دلیلی، به ثبات مقدار گلوکز خون کمک نماید.

مشخص شده است که مصرف عصاره آلوئه‌ورا بر محور هیپوفیز-گناد اثر تضعیف‌کنندگی دارد و در ترشح هورمون‌های گنادوتروپین و تستوسترون اختلال ایجاد می‌کند (شریعتی و همکاران، ۱۳۸۸). بررسی هورمون‌های تیروئیدی و هورمون‌های جنسی و گنادوتروپینی در مورد قزل‌آلا با مصرف آلوئه‌ورا می‌تواند پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی در این زمینه باشد و تأثیر غدد درون ریز بر فرآیندهای متابولیسمی قزل‌آلا را بیشتر تبیین نماید.

به طور کلی، می‌توان گفت که استفاده از برخی مکمل‌ها و ترکیبات در بسیاری از موارد توان مقابله و ایمنی ماهیان را در مواجهه با استرس‌های محیطی افزایش می‌دهد که در این جهت، در سالهای اخیر به عصاره‌های گیاهی توجه بیشتری شده است. با توجه به نتایج حاصله در این طرح و یافته‌های طرح‌های مشابه و با عنایت به اینکه عصاره خام گیاه آلوئه‌ورا می‌تواند در بهبود عملکرد ماهی قزل‌آلا در زمینه رشد، ضریب تبدیل غذایی، ایمنی همورال و تنظیم میزان قند و چربی‌های خون تأثیر مثبتی داشته باشد و از سویی کاشت گیاه و تولید ژل خام آن در کشور در حال درحال انجام می‌باشد و صنعت فرآوری داروهای گیاهی با وجود نوپا بودن توسعه چشمگیری یافته است، می‌توان مصرف ژل خام گیاه آلوئه‌ورا را در دوز توصیه شده برای ماهی قزل‌آلا تجویز نمود و امید داشت با بررسی‌های بیشتر در این زمینه، مقادیر بهینه‌تر از پیش مشخص شده و مصرف آن در مزارع پرورش قزل‌آلا بومی سازی شود تا بتوان در سایه آن بهره‌وری آبی‌پروری را افزایش داد.

- mykiss* in farm scale, *Iranian Journal of Veterinary Medicine*, DOI:10.22059/ijvm.2017.231790.1004806
- Al-Marzooqi, W. and Leeson, S., 1999.** Evaluation of dietary supplements of lipase, detergent, and crude porcine pancreas on fat utilization by young broiler chicks. *Poultry Science*, 78, pp: 1561-1566, DOI: 10.1093/ps/78.11.1561
- Clauss, T.M., Dove, A.D.M., and Arnold, J.E., 2008.** Hematologic Disorders of Fish. *Veterinary Clinic of North America Exotic Animal Practice*. Volume 11, Issue 3, pp: 445-462, DOI:10.1016/j.cvex.2008.03.007
- Direkbusarakom, S., Ezura, Y., Yashimizu, M. and Herunsalee, A., 1998.** Efficacy of Thai Traditional Herb Extracts against Fish and Shrimp Pathogenic Bacteria. *Fish Pathology*, 33(4): 437-441, DOI: 10.3147/jsfp.33.437
- Gabriel, N.N., Qiang, J., He, J., Ma, X.Y., Kpundeh, M.D. and Xu, P., 2015.** Dietary *Aloe vera* supplementation on growth performance, some haemato-biochemical parameters and disease resistance against *Streptococcus iniae* in tilapia, *Fish Shellfish Immunology*, 44(2):504-14, DOI: 10.1016/j.fsi.2015.03.002
- Golestan, G., Salati, A.P., Keyvanshokoo, S., Zakeri, M. and Moradian, H., 2015.** Effect of dietary *Aloe vera* on growth and lipid peroxidation indices in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), *Veterinary Research Forum*.6 (1) 63 – 67, DOI: vrf.iranjournals.ir/article_11348.html.
- فیزیولوژی گوارش ماهی قزل آلاى رنگين کمان ، مجله علمی شیلات ایران ، جلد ۲۸ شماره ۱ صفحات ۱۰۷-۱۱۷
- میرغفوری، س. و رحیمی، س.، ۱۳۹۵. ارزیابی خواص فیزیکوشیمیایی، امولسیون و رئولوژیکی سس مایونز حاوی شیر سویا و ژل آلوه ورا، فصلنامه فناوری های نوین غذایی، سال سوم، شماره ۱۱، صفحه ۷۳-۸۳
- نراقی، م.، شمسایی، م.، رجبی اسلامی، ه. و حسینی شکرابی، پ.، ۱۳۹۷. تأثیر مکمل سازی رژیم غذایی با پودر جلبک نانوکروپسیس بر برخی شاخص های خونی بچه ماهی قزل آلاى رنگين کمان، مجله علمی شیلات ایران، جلد ۲۷ شماره ۶، صفحات ۱۰۵-۱۱۳
- Ali Kamel Mohamed, A., 2011.** Antidiabetic, Antihypercholestermic and Antioxidative Effect of *Aloe Vera* Gel Extract in Alloxan Induced Diabetic Rats, *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(11): 1321.1327, DOI: researchgate.net/publication/283956013
- Alishahi. M., Ranjbar. M., Ghorbanpour. M., Peyghan. R., Mesbah. M. and Razi jalali. M., 2010.** Effects of dietary *Aloe vera* on specific and nonspecific immunity of Common carp (*Cyprinus carpio*). *Journal of Veterinary research*, 4; 3: 85-91, DOI: 10.22059/IJVM.2010.21352
- Alishahi, M., 2012.** Effects of different level of *Aloe vera* on immune response and some hematological parameters of common carp, Proceeding of National congress on medical plants, Kish, pp:17-19
- Alishahi, M., Tulaby Dezfuly, Z., Mesbah, M. and Mohammadian, T., 2017.** Effects of *Aloe vera* crude extract on growth performance and some hemato-immunological indices of *Oncorhynchus*

- Heidarieh, M., Mirvaghefi, A.R., Sepahi, A., Sheikhzadeh, N., Shahbazfar, A.A. and Akbari, M., 2013.** Effects of Dietary *Aloe Vera* on Growth Performance, Skin and Gastrointestine Morphology in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*), *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 13: 367-373, DOI: 10.4194/1303-2712-v13_2_20
- Hochachka, P.W. and Sinclair, A.C., 1962.** Glycogen stores in trout tissues before and after stream planting. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 19: 127-136. DOI: doi.org/10.1139/f01-136
- Ince, B.W. and Thorpe, A., 1977.** Glucose and amino acid stimulated insulin release in vivo in the European silver eel, *Anquilla anquilla* L. *General Comparative Endocrinology*, 31: 249-256.
- Kim K.H., Hwang Y.J. and C. Bai S., 1999.** Resistance to *Vibrio alginolyticus* in juvenile rockfish (*Sebas tesschlegeli*) fed diets containing different doses of aloe. *Aquaculture*, 180, 13–21. DOI: 10.1016/S00448486(99)00143-X
- Mesbah, M., Alishahi, M., Saberi Afshar, F. and Mohammadian, B., 2014.** Histopathological study of the influence of *Aloe vera* extract on wound healing in common carp (*Cyprinus carpio*), *Iranian Veterinary Journal*, Vol. 9, No. 4, DOI: 10.5829/idosi.wjms.2013.9.1.75128
- Rahimi, M., Sudagar, M., Ouraji, H., Hosseini, S.A. and Taghizadeh, V., 2012.** The effect of vitamin C on growth performance, survival rate, hematological parameters and response to heat stress in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), *J.Vet.Res.* 67, 4:373-380,
- Ramos, A., 1991.** Treatment of saprolegniasis in rain trout with garlic. *Veterinaria Mexico*, 22, 1, 98, DOI: 10.7763/IJBBB.2012.V2.72
- Shahsavani, D., Mohri, M. and Gholipour Kanani, H., 2010.** Determination of normal values of some blood serum enzymes in *Acipenser stellatus* Pallas. *Fish Physiol Biochem.* 36: 39-43, DOI: 10.1007/s10695-008-9277-3
- Stoskopf, M.K., 1993.** Fish Medicine, W.B. Saunders Company, pp. 118-112
- Tank, M.W.T., Vermeulen, K.J., Bovenhuis, H. and Komen, H., 2001.** Heredity of stress-related cortisol response in androgenetic common carp (*Cyprinus carpio*). *Aquaculture*, 199.pp:283-294, DOI: 10.1016/S0044-8486(01)00518-X
- Willoughby, S., 1999.** Manual of salmonid farming, fishing news books, London, 329P.

The effect of oral administration of *Aloe vera* gel on growth performance and some blood parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)

Parsa A.^{1*}; Rahanandeh M.²; Alinezhad S.³

*a.parsa@iausdj.ac.ir

1- Islamic Azad University, Sanandaj Branch, Department of Aquatic Animal Health and Diseases, Sanandaj, Iran

2- Guilan Agricultural, Natural Resource and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Veterinary Department, Rasht, Iran

3- Institute of Agricultural Education and Extension, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Abstract

Today, the use of herbal drugs has been developed in animal husbandry. Rainbow trout is also known as an important fish for breeding. The purpose of this study was to determine the effects of oral consumption of *Aloe Vera* gel on growth performance and some blood parameters of rainbow trout. The number of 90 apparently healthy rainbow trout on a biological condition with an approximate weight of $107 \pm 3.5\text{g}$ was divided into two groups: control (basal diet) and treatment (basal diet + 0.5% *Aloe vera* gel) with 3 replications and in terms of fish appetizers were fed to the extent. At the end of the 2-month period, the food conversion ratio and blood sample (Total protein, Albumin, AST, ALT, White and Red blood cells, Hematocrit, Glucose, Cholesterol, Triglycerides and Uric acid) were measured. The results showed that the food conversion ratio was lower than the control group ($p < 0.05$). Blood biochemical analysis showed no significant changes in Total protein, Albumin, AST, ALT and Uric acid between control and treatment group ($p > 0.05$), but significant reduction was observed in Glucose, Cholesterol and Triglyceride ($p < 0.05$). According to the results, oral consumption of *Aloe vera* gel can be effective in improving the nutritional performance and reduce the physiological sugar and lipids of blood, and it is recommended during the period of breeding mentioned fish.

Keywords: Rainbow trout, *Aloe vera*, Blood parameters, Nutrition

*Corresponding author