

بررسی اثر گیاه آلوئه ورا (*Aloe vera*) بر تغییرات میزان ایمونوگلوبولین های IgM، IgA و IgG، پروتئین کل و شمارش تفریقی گلبول های سفید ماهی قزل آلی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*)

بابک عطائی مهر^{۱*}، پروین باقری^۱، مزگان امتیازجو^۲، سیامک یوسفی سیاهکلرودی^۳

^۱ تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، گروه شیلات

^۲ تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، گروه بیولوژی دریا

^۳ ورامین، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین - پیشوا، گروه زیست‌شناسی

تاریخ دریافت: ۹۰/۳/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۰/۹/۲۱

چکیده

در این پژوهش اثر گیاه آلوئه ورا (*Aloe vera*) بر تغییرات میزان ایمونوگلوبولین های IgM، IgA و IgG، پروتئین کل و شمارش تفریقی گلبول های سفید ماهیان قزل آلی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) با میانگین وزن 2 ± 50 گرم به مدت ۳۰ روز مورد بررسی قرار گرفت. پس از ۲ هفته سازگاری مقادیر ۱، ۵/۰ و ۱ درصد پودر آلوئه ورا به غذای ماهیان افزوده و به عنوان شاهد از جیره ی غذایی فاقد آلوئه ورا استفاده گردید. نتایج نشان داد که در تیمار ۱ و ۳ از ساعت ۲۴ و در تیمار ۲ از ساعت ۲۴۰ تا انتهای دوره (ساعت ۷۲۰) اختلاف معنی دار بین مقدار ایمونوگلوبولین M نسبت به گروه شاهد مشاهده شد ($p < 0/05$) و بیشترین مقدار در تیمار حاوی ۱ درصد آلوئه ورا به میزان $11 \pm 2/25$ میلی گرم بر میلی لیتر، در مقایسه با سایر تیمارها ثبت گردید. مقادیر ایمونوگلوبولین A و G در تمامی تیمارها و گروه شاهد تا انتهای آزمایش صفر ثبت شد. نتایج سنجش میزان پروتئین کل نشان داد که از ساعت ۱۲۰ تا انتهای دوره (ساعت ۷۲۰) اختلاف معنی دار بین تیمارهای ۲ و ۳ نسبت به گروه شاهد وجود داشت ($p < 0/05$) و بیشترین در تیمار حاوی ۱ درصد آلوئه ورا به میزان $8/43 \pm 3/37$ میلی گرم بر میلی لیتر در مقایسه با سایر تیمارها تا انتهای آزمایش ثبت گردید. نتایج حاصل از شمارش تفریقی گلبول های سفید نشان می دهد که در تیمارهای ۱، ۲ و ۳ به ترتیب از ساعت ۲۴۰، ۳۶۰ و ۱۲۰ پس از شروع آزمایش تا انتهای دوره افزایش معنی دار بین مقادیر لنفوسیت تیمارها با گروه شاهد ($p < 0/05$) مشاهده شد. همچنین در تیمار ۲ در ساعت ۱۲۰ و در تیمار ۳ در ساعت ۱۲۰ و ۷۲۰ پس از شروع آزمایش افزایش معنی دار بین مقادیر منوسیت تیمارها با گروه شاهد ($p < 0/05$) مشاهده شد. کاهش معنی دار در مقادیر نوتروفیل در تیمار ۱ از ساعت ۲۴۰ و در تیمار ۲ و ۳ از ساعت ۱۲۰ تا انتهای دوره در مقایسه با گروه شاهد مشاهده شد ($p < 0/05$). همچنین کاهش معنی دار در مقادیر ائوزینوفیل در تیمار ۲ در ساعت ۷۲۰ و در تیمار ۳ در ساعت ۱۲۰ و ۷۲۰ پس از شروع آزمایش در مقایسه با گروه شاهد وجود داشت ($p < 0/05$).

واژه های کلیدی: آلوئه ورا، ایمونوگلوبولین، پروتئین کل، گلبول سفید، قزل آلی رنگین کمان

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۹۵۵۱۳۱۶۶، پست الکترونیکی: b_ataimehr@iauu.ac.ir

مقدمه

بروز بیماری عامل محدود کننده ای در پرورش ماهی محسوب می شود (۱۶). استفاده از داروهای های شیمیایی جهت درمان آنها خطر مقاومت نسبت به داروها و آلودگی های محیطی را در پی دارد (۳۳). از سوی دیگر واکسن

باشند. چهار گروه نخست در عمل فاگوسیتوز و لنفوسیت‌ها بیشتر در ایمنی اختصاصی سلولار نقش دارند (۳۱،۳۵).

تحریک سیستم ایمنی توسط برخی گیاهان و ترکیبات آنها موجب گردیده است تا جهت بهره‌گیری از این ویژگی‌ها در آبرزی پروری مورد استفاده قرار گیرند. سهولت دسترسی، قیمت مناسب، قابلیت سازگاری با ساز و کار فیزیولوژیک بدن جانوران و فعالیت در برابر طیف وسیعی از عوامل بیماری‌زا بر مزیت استفاده از گیاهان و ترکیبات محرک ایمنی آنها می‌افزاید (۱۸).

گیاه صبر زرد با نام علمی (*Aloe vera*) متعلق به خانواده سوسنیان (*Liliaceae*) می‌باشد که نام این خانواده اخیراً به *Aloacea* تغییر یافته است (۲۱،۱۲). از جمله خواص درمانی برگ آلوئه‌ورا می‌توان به تسریع در التیام زخم‌ها، تحریک سیستم ایمنی، اثرات ضد ویروسی و سرطانی اشاره کرد (۴۰،۲۰). این گیاه متشکل از دو فرآورده شامل شیرابه زرد رنگ و ژل می‌باشد (۱۲) که حاوی آنتراکینون‌ها، ساکاریدها، ویتامین‌ها، آنزیمها، مواد معدنی و بسیاری ترکیبات دیگر می‌باشد که در این میان بیشترین خاصیت تحریک ایمنی به ترکیب آسمانان (*Acemanan*) نسبت داده می‌شود که ترکیبی پلی‌ساکاریدی است (۱۴،۳۹). علی‌رغم اینکه تحریک پاسخ ایمنی توسط آلوئه‌ورا در روش‌های *In vivo* و *In vitro* در پستانداران نشان داده شده است (۴۲،۱۴) اما در مورد اثر گیاه آلوئه‌ورا روی شاخص‌های ایمونولوژیک و فیزیولوژیک ماهیان تحقیقات اندکی صورت گرفته و منابع علمی معتبر محدودی وجود دارد (۹،۱۰،۲۰). در این راستا مطالعات نشان داده است که تغذیه با آلوئه‌ورا به کنترل بیماری و بی‌ریوزیس در بچه‌ماهیان (*Sebastes schlegli*) کمک می‌کند (۲۰). همچنین موجب افزایش پاسخ‌های ایمنی اختصاصی و غیراختصاصی در ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) می‌شود (۱۰). حمام کوتاه مدت آن می‌تواند اثرات مثبتی بر فرآیند بهبود زخم‌ها در ماهی کپور معمولی

های تجاری جهت پیشگیری از وقوع بیماری‌ها گران‌قیمت هستند و در برابر بسیاری از باکتریها و ویروسها موثر نیستند. به نظر می‌رسد که استفاده از محرک‌های سیستم ایمنی روش مناسبی جهت پیشگیری و کنترل بیماریهای ماهی باشد (۲۰).

سیستم ایمنی در ماهی‌ها به عنوان خط دفاعی در برابر عوامل بیماری‌زا مطرح می‌باشد (۲۹). بخشی از ایمنی داخلی بوسیله ایمنوگلوبولین‌ها (Ig) ایجاد می‌شود. ایمنوگلوبولین‌ها نقش مهمی را در ایمنی همورال ایفا می‌کنند (۳۴). در پستانداران ۵ گروه Ig با وظایف گوناگون وجود دارد که شامل IgE، IgA، IgG، IgD، IgM می‌باشند (۲۸). IgG مهمترین ایمنوگلوبولین ضد ویروسی، ضد باکتریایی و ضد سم در حیوانات عالی می‌باشد (۷) اما ماهیان ایمنوگلوبولین با ساختار مشابه IgG جانوران عالی را ندارند یا میزان آن کم است (۵). ایمنوگلوبولین اصلی ماهیان که عمل ضد باکتریایی و ویروسی مشابه حیوانات عالی دارد، IgM می‌باشد. درباره وجود و عملکرد برخی از ایمنوگلوبولین‌های ماهیان مانند IgA اطلاعاتی وجود ندارد. بنابراین با قاطعیت نمی‌توان گفت، IgA و IgG در ماهیان وجود دارند یا خیر (۷). در این مطالعه سعی شده است تا وجود یا عدم وجود IgA و IgG در سرم خون ماهی قزل‌آلا بررسی شود تا گامی در جهت پیشرفت تحقیقات روی این دو ایمنوگلوبولین در ماهی باشد.

پلاسمای خون حاوی آب، انواع مختلفی از پروتئین‌ها است. این پروتئین‌ها در تنظیم فشار اسمزی پلاسمای انجام واکنش‌های انعقادی، دفاع در مقابل بیماری‌ها، کمک در برقراری توازن اسید و باز بدن، حمل و نقل هورمون‌ها، املاح، مواد ترشحی، داروها و سموم، حائز اهمیت می‌باشند (۱۷). گلبول‌های سفید خون ماهی از مهمترین مکانیزم‌های دفاعی سلولی بدن جانوران به شمار می‌روند (۴). انواع مختلف لکوسیت‌های خونی شامل نوتروفیل، بازوفیل، ائوزینوفیل، منوسیت و لنفوسیت‌ها می‌

متداول کارگاه ۴ بار در روز و در قالب تیمارهای غذایی حاوی ۱/۰، ۵/۰ و ۱۰ درصد آلوئه‌ورا (۹۰۲۰) صورت پذیرفت. پودر ژل روزانه به روش خشک کردن در آن در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد (۲۱) تهیه و با غذای ماهیان مورد بررسی (حاوی ۴۰ درصد پروتئین خام، ۱۶ درصد چربی خام، ۱۲ درصد خاکستر، ۳ درصد فیبر و ۱۱ درصد رطوبت) مخلوط شد و پس از عبور از چرخ گوشت به صورت پلت به ماهیان ارائه شد (۲۰). از جیره غذایی فاقد آلوئه‌ورا به عنوان گروه شاهد استفاده شد. در ساعات ۰، ۱۲، ۲۴، ۱۲۰، ۲۴۰، ۳۶۰ و ۷۲۰ پس از شروع آزمایش، از هر کدام از مخازن سه قطعه ماهی (۱۵) به صورت تصادفی برداشته شد و با استفاده از عصاره ی گل میخک بیهوش شدند (۱۱) و خون‌گیری از آن‌ها به روش قطع ساقه ی دمی انجام پذیرفت (۲). لوله های حاوی خون بلافاصله در یخ جاسازی و جهت سنجش شاخص های مورد بررسی به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه با انجام سانتریفوژ در ۴۶۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه (۳)، سرم خون استحصال شد. سنجش میزان ایمونوگلوبولین های IgG و IgA، IgM در نمونه های سرم بر اساس روش کدورت سنجی (توربیدومتری) (۴۱) با استفاده از کیت سنجش ایمونوگلوبولین (ساخت شرکت Biosystems اسپانیا، به ترتیب با شماره سریال M31072i-14، M31071i-14 و M31070i-14)، در طول موج ۳۴۰ نانومتر برای IgM و IgA و در طول موج ۵۴۰ نانومتر برای IgG صورت گرفت (۲۴). سنجش میزان پروتئین تام به روش بیوره (۲۶) با استفاده از کیت تجاری (شرکت پارس آزمون ایران، شماره سریال ۱۴۰۰۰۸) در طول موج ۵۴۶ نانومتر صورت گرفت (۳۸). بخش دیگری از خون توسط لوله های آزمایش هپارینه به آزمایشگاه منتقل شد و شمارش انواع گلبول سفید شامل لنفوسیت، منوسیت، نوتروفیل، ائوزینوفیل و بازوفیل صورت گرفت. بمنظور شمارش تفریقی گلبول های سفید از تهیه گسترش خونی روی لام شیشه ای معمولی و رنگ آمیزی آن به روش

(Cyprinus carpio) داشته باشد (۸). همچنین در ماهی طلایی (*Carassius auratus*) منجر به افزایش رشد و مقاومت در برابر باکتری (*Aeromonas hydrophila*) (۹) شده است. اثرات مثبت این گیاه بر محافظت کبد و بافت ها در برابر سموم در ماهی (*Labeo rohita*) بررسی شده است (۴۳). با این حال در زمینه ی اثر آلوئه‌ورا بر ساز و کار و اجزای مختلف سیستم ایمنی ماهیان و از جمله ماهی قزل آلا ی رنگین کمان منبع علمی معتبری وجود ندارد (۱۰،۲۰).

با توجه به کمبود اطلاعات علمی در زمینه اثر گیاه آلوئه‌ورا بر وضعیت سیستم ایمنی ماهیان، در این پژوهش در قالب هدفی بنیادین اثرات این گیاه بر تغییرات برخی شاخص های ایمونولوژیک ماهی قزل آلا ی رنگین کمان شامل میزان ایمونوگلوبولین های IgG، IgA، IgM، پروتئین کل سرم و گلبول سفید بررسی شد تا ضمن جمع آوری اطلاعات علمی در این خصوص، امکان کاربرد آلوئه‌ورا در پرورش این آبزی را که عمده ترین ماهی پرورشی سردابی در کشور را تشکیل می دهد (۶) با هدف بهره گیری از ویژگی های مثبت احتمالی ایمونولوژیک این گیاه، مورد ارزیابی قرار دهد.

مواد و روشها

پژوهش حاضر در تابستان سال ۱۳۸۹ در مجتمع ایستگاه های تحقیقاتی خجیر وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران انجام پذیرفت. تعداد ۳۱۲ قطعه ماهی قزل آلا ی رنگین کمان که از یک گروه تکثیری بودند با میانگین وزن ابتدایی 50 ± 2 گرم از کارگاه مداربسته شرکت کشت و صنعت دشت سبز واقع در فیروزکوه تهیه و به ۱۲ استخر سیمانی با ابعاد $240 \times 110 \times 75$ سانتی متر واقع در ایستگاه تحقیقاتی خجیر منتقل شدند و تعداد ۲۶ ماهی در هر استخر قرار گرفت. پس از طی ۲ هفته سازگاری (۲۰)، آزمایش به مدت سی روز و با ۳ تکرار همزمان انجام شد. تغذیه ی روزانه طبق برنامه غذایی

کمان 2 ± 50 گرمی در گروه شاهد و تیمارهای حاوی ۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد آلوئه ورا در ساعات ۰، ۱۲، ۲۴، ۱۲۰، ۲۴۰، ۳۶۰ و ۷۲۰ پس از شروع آزمایش آورده شده است. توجه به جدول ۱ نشان می‌دهد که در تیمار ۱ و ۳ از ساعت ۲۴ و در تیمار ۲ از ساعت ۲۴۰ تا انتهای دوره (ساعت ۷۲۰) اختلاف معنی‌دار بین مقدار ایمونوگلوبولین M نسبت به گروه شاهد مشاهده می‌شود ($p < 0/05$) و بیشترین مقدار IgM در تیمار حاوی ۱ درصد آلوئه ورا و به میزان $11/11 \pm 2/25$ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر، در مقایسه با سایر تیمارها تا انتهای آزمایش ثبت شده است.

گیمسا استفاده گردید و نتایج بر حسب درصد گزارش شد (۲۷).

از آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد به ترتیب جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و بررسی اختلافات معنی‌دار استفاده گردید (۱۰) پردازش‌های آماری در نرم‌افزار آماری SPSS 18 انجام شد.

نتایج

در جدول ۱ تغییرات میانگین میزان IgM بر حسب میلی‌گرم بر میلی‌لیتر در سرم خون ماهیان قزل‌آلای رنگین

جدول ۱ - میانگین تغییرات میزان IgM (میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) در سرم خون ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان ۵۰ گرمی در گروه شاهد و تیمارهای حاوی ۰/۱، ۰/۰۵، ۱ و ۵ درصد آلوئه ورا در ساعات ۰، ۱۲، ۲۴، ۱۲۰، ۲۴۰، ۳۶۰ و ۷۲۰ پس از شروع آزمایش ($n=9$ ، $p < 0/05$ ، $Mean \pm SD$).

میزان IgM (میلی‌گرم بر میلی‌لیتر)				
تیمار ۳ (حاوی ۱٪ آلوئه ورا)	تیمار ۲ (حاوی ۰/۵٪ آلوئه ورا)	تیمار ۱ (حاوی ۰/۰۱٪ آلوئه ورا)	شاهد	گروه‌های آزمایشی زمانهای نمونه برداری (ساعت)
$0/66 \pm 0/30^a$	$0/63 \pm 0/40^a$	$0/56 \pm 0/11^a$	$0/60 \pm 0/34^a$	۰
$1/00 \pm 0/72^a$	$0/66 \pm 0/35^a$	$0/83 \pm 0/28^a$	$0/76 \pm 0/25^a$	۱۲
$1/90 \pm 0/36^b$	$1/00 \pm 0/40^a$	$1/33 \pm 0/57^c$	$0/83 \pm 0/28^a$	۲۴
$1/13 \pm 0/32^a$	$0/96 \pm 0/23^a$	$0/93 \pm 0/11^a$	$1/16 \pm 0/76^a$	۱۲۰
$1/40 \pm 0/36^c$	$1/33 \pm 0/57^d$	$1/50 \pm 0/50^b$	$1/16 \pm 0/28^a$	۲۴۰
$1/50 \pm 0/50^b$	$1/26 \pm 0/64^a$	$1/33 \pm 0/57^a$	$1/23 \pm 0/40^a$	۳۶۰
$2/25 \pm 0/11^b$	$1/40 \pm 0/36^a$	$1/66 \pm 0/57^c$	$1/33 \pm 0/57^a$	۷۲۰

حروف غیر مشابه در هر سطر نشانه‌ی اختلافات معنی‌دار می‌باشند.

۲۴، ۱۲۰، ۲۴۰، ۳۶۰ و ۷۲۰ پس از شروع آزمایش آورده شده است. توجه به جدول ۲ نشان می‌دهد که از ساعت ۱۲۰ تا انتهای دوره (ساعت ۷۲۰) اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای ۲ و ۳ نسبت به گروه شاهد مشاهده می‌شود ($p < 0/05$). در تیمار ۱ نسبت به گروه شاهد اختلاف معنی‌دار مشاهده نمی‌شود. بیشترین مقدار پروتئین تام در تیمار حاوی ۱ درصد آلوئه ورا به میزان $43/37 \pm 5/8$ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر در مقایسه با سایر تیمارها تا انتهای آزمایش ثبت شده است.

میزان IgA و IgG در سرم خون ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان 2 ± 50 گرمی در گروه شاهد و تیمارهای حاوی ۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد آلوئه ورا در ساعات ۰، ۱۲، ۲۴، ۱۲۰، ۲۴۰، ۳۶۰ و ۷۲۰ پس از شروع آزمایش صفر میلی‌گرم بر میلی‌لیتر می‌باشد.

در جدول ۲ تغییرات میانگین میزان پروتئین تام بر حسب میلی‌گرم بر میلی‌لیتر در سرم خون ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان 2 ± 50 گرمی در گروه شاهد و تیمارهای حاوی ۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد آلوئه ورا در ساعات ۰، ۱۲،

جدول ۲ - میانگین تغییرات میزان پروتئین تام (میلی گرم بر میلی لیتر) در سرم خون ماهیان قرل آلابی رنگین کمان ۵۰ گرمی در گروه شاهد و تیمارهای حاوی ۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد آلوئه ورا در ساعات ۰، ۱۲، ۲۴، ۱۲۰، ۲۴۰، ۳۶۰ و ۷۲۰ پس از شروع آزمایش ($p < 0.05$)، (n=9)

Mean±SD. حروف غیر مشابه در هر سطر نشانه‌ی اختلافات معنی‌دار می‌باشند.

میزان پروتئین کل سرم (میلی گرم بر میلی لیتر)				
تیمار ۳ (حاوی ۱٪ آلوئه ورا)	تیمار ۲ (حاوی ۰/۵٪ آلوئه ورا)	تیمار ۱ (حاوی ۰/۱٪ آلوئه ورا)	شاهد	گروه‌های آزمایشی زمانهای نمونه برداری (ساعت)
۲۳/۷۶±۱/۵ ^a	۲۳/۷۳±۳/۵ ^a	۲۳/۴۳±۲/۴ ^a	۲۳/۷۶±۳/۴ ^a	۰
۲۵/۵۶±۷/۳ ^a	۲۳/۹۶±۳/۷ ^a	۲۴/۶۳±۵/۰ ^a	۲۴/۲۶±۴/۲ ^a	۱۲
۲۷/۷۳±۵/۴ ^a	۲۶/۲۶±۵/۱ ^a	۲۶/۷۰±۹/۲ ^a	۲۵/۳۰±۵/۱ ^a	۲۴
۳۴/۷۶±۵/۸ ^b	۳۱/۳۶±۳/۹ ^c	۳۰/۶۶±۴/۱ ^a	۲۹/۲۶±۲/۸ ^a	۱۲۰
۳۴/۳۶±۲/۳ ^b	۳۱/۸۳±۲/۶ ^a	۳۲/۱۶±۳/۴ ^a	۳۱/۰۶±۵/۳ ^a	۲۴۰
۳۵/۰۶±۵/۱ ^b	۳۴/۴۰±۷/۷ ^a	۳۳/۷۰±۲/۶ ^a	۳۳/۳۰±۵/۱ ^a	۳۶۰
۴۳/۳۷±۵/۸ ^b	۴۲/۰۳±۳/۸ ^c	۴۰/۳۶±۲/۰ ^a	۳۹/۳۳±۱/۹ ^a	۷۲۰

همچنین کاهش معنی‌دار در مقادیر ائوزینوفیل در تیمار ۲ در ساعت ۷۲۰ و در تیمار ۳ در ساعات ۱۲۰ و ۷۲۰ پس از شروع آزمایش در مقایسه با گروه شاهد وجود دارد ($p < 0.05$). لازم به ذکر است که در حین شمارش تفریقی تیمارهای مورد بررسی بازوفیل مشاهده نشد.

بحث

در پژوهش حاضر اثر گیاه آلوئه ورا (*Aloe vera*) بر تغییرات میزان ایمونوگلوبولین‌های IgG و IgA، پروتئین کل و شمارش تفریقی گلبول‌های سفید ماهیان قرل آلابی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) بررسی شد.

بر اساس این نتایج به نظر می‌رسد مصرف آلوئه ورا بر افزایش میزان IgM سرم خون ماهیان اثر گذار بوده است. به نظر می‌رسد برخی ترکیبات بیوشیمیایی موجود در آلوئه ورا با تحریک تولید لئوسیت‌ها موجب افزایش سطح ایمونوگلوبولین‌های IgM شده باشند (۱۹).

در جداول ۳ تا ۶ به ترتیب تغییرات میانگین تعداد لئوسیت، منوسیت، نوتروفیل و ائوزینوفیل بر حسب درصد در شمارش تفریقی گلبول‌های سفید خون ماهیان قرل آلابی رنگین کمان 50 ± 2 گرمی در گروه شاهد و تیمارهای حاوی ۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد آلوئه ورا در ساعات ۰، ۱۲، ۲۴، ۱۲۰، ۲۴۰ و ۷۲۰ پس از شروع آزمایش آورده شده است. نتایج حاصل از شمارش تفریقی گلبول‌های سفید نشان می‌دهد که در تیمارهای ۱، ۲ و ۳ به ترتیب از ساعت ۲۴۰، ۳۶۰ و ۱۲۰ پس از شروع آزمایش تا انتهای دوره افزایش معنی‌دار بین مقادیر لئوسیت تیمارها با گروه شاهد ($p < 0.05$) مشاهده شد. همچنین در تیمار ۲ در ساعت ۱۲۰ و در تیمار ۳ در ساعات ۱۲۰ و ۷۲۰ پس از شروع آزمایش افزایش معنی‌دار بین مقادیر منوسیت تیمارها با گروه شاهد ($p < 0.05$) مشاهده شد و تیمار ۱ در مقایسه با گروه شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت. کاهش معنی‌دار در مقادیر نوتروفیل در تیمار ۱ از ساعت ۲۴۰ و در تیمار ۲ و ۳ از ساعت ۱۲۰ تا انتهای دوره در مقایسه با گروه شاهد وجود دارد ($p < 0.05$).

جدول ۳ - میانگین تغییرات میزان لنفوسیت بر حسب درصد در خون ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان ۵۰ گرمی در گروه شاهد و تیمارهای حاوی ۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد آلوئه‌ورا در ساعات ۰، ۱۲، ۲۴، ۱۲۰، ۲۴۰، ۳۶۰ و ۷۲۰ پس از شروع آزمایش (Mean±SD، p<۰/۰۵، n=۹). حروف غیر مشابه در هر سطر نشانه‌ی اختلافات معنی‌دار می‌باشند.

میزان لنفوسیت (درصد)				
تیمار ۳ (حاوی ۱٪ آلوئه‌ورا)	تیمار ۲ (حاوی ۰/۵٪ آلوئه‌ورا)	تیمار ۱ (حاوی ۰/۱٪ آلوئه‌ورا)	شاهد	گروه‌های آزمایشی زمانهای نمونه برداری (ساعت)
۸۶/۶۶±۰/۵۷ ^a	۸۶/۶۶±۰/۵۷ ^a	۸۶/۳۳±۱/۵۲ ^a	۸۷/۰۰±۱/۰۰ ^a	۰
۸۸/۰۰±۱/۰۰ ^a	۸۸/۶۶±۱/۱۵ ^a	۸۷/۶۶±۲/۰۸ ^a	۸۷/۶۶±۰/۵۷ ^a	۱۲
۸۸/۳۳±۲/۵۱ ^a	۸۷/۶۶±۲/۰۸ ^a	۸۷/۰۰±۳/۶۰ ^a	۸۵/۶۷±۱/۱۵ ^a	۲۴
۸۹/۰۰±۴/۰۰ ^b	۸۷/۳۳±۱/۱۵ ^a	۸۸/۶۶±۳/۲۱ ^a	۸۷/۰۰±۲/۶۴ ^a	۱۲۰
۹۰/۳۳±۳/۵۱ ^b	۸۸/۰۰±۱/۷۳ ^a	۸۹/۶۶±۳/۰۵ ^c	۸۷/۶۶±۱/۱۵ ^a	۲۴۰
۹۰/۰۰±۱/۷۳ ^b	۸۹/۳۳±۳/۰۵ ^d	۸۹/۶۶±۰/۵۷ ^c	۸۷/۰۰±۱/۰۰ ^a	۳۶۰
۹۱/۳۳±۱/۵۲ ^b	۸۹/۰۰±۱/۰۰ ^d	۹۰/۶۶±۰/۵۷ ^c	۸۷/۰۰±۱/۰۰ ^a	۷۲۰

جدول ۴ - میانگین تغییرات میزان منوسیت بر حسب درصد در خون ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان ۵۰ گرمی در گروه شاهد و تیمارهای حاوی ۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد آلوئه‌ورا در ساعات ۰، ۱۲، ۲۴، ۱۲۰، ۲۴۰، ۳۶۰ و ۷۲۰ پس از شروع آزمایش (Mean±SD، p<۰/۰۵، n=۹). حروف غیر مشابه در هر سطر نشانه‌ی اختلافات معنی‌دار می‌باشند.

میزان منوسیت (درصد)				
تیمار ۳ (حاوی ۱٪ آلوئه‌ورا)	تیمار ۲ (حاوی ۰/۵٪ آلوئه‌ورا)	تیمار ۱ (حاوی ۰/۱٪ آلوئه‌ورا)	شاهد	گروه‌های آزمایشی زمانهای نمونه برداری
۵/۳۳±۰/۵۷ ^a	۵/۰۰±۱/۰۰ ^a	۵/۳۳±۰/۵۷ ^a	۵/۰۰±۱/۰۰ ^a	۰
۵/۳۳±۰/۵۷ ^a	۵/۰۰±۰/۵۷ ^a	۵/۶۶±۰/۵۷ ^a	۵/۰۰±۰/۰۰ ^a	۱۲
۵/۳۳±۱/۵۲ ^a	۵/۳۳±۱/۱۵ ^a	۵/۳۳±۱/۱۵ ^a	۵/۳۳±۰/۵۷ ^a	۲۴
۶/۶۶±۲/۵۱ ^b	۶/۶۶±۱/۵۲ ^b	۵/۳۳±۲/۳۰ ^a	۵/۰۰±۱/۵۲ ^a	۱۲۰
۵/۰۰±۱/۰۰ ^a	۵/۰۰±۱/۰۰ ^a	۵/۳۳±۱/۱۵ ^a	۵/۳۳±۱/۱۵ ^a	۲۴۰
۵/۶۷±۰/۵۷ ^a	۵/۳۳±۱/۵۲ ^a	۵/۶۶±۰/۵۷ ^a	۵/۰۰±۱/۰۰ ^a	۳۶۰
۶/۶۶±۰/۵۷ ^b	۵/۳۳±۱/۵۲ ^a	۵/۳۳±۰/۵۷ ^a	۵/۳۳±۱/۱۵ ^a	۷۲۰

جدول ۵ - میانگین تغییرات میزان نوتروفیل بر حسب درصد در خون ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان ۵۰ گرمی در گروه شاهد و تیمارهای حاوی ۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد آلوئه‌ورا در ساعات ۰، ۱۲، ۲۴، ۱۲۰، ۲۴۰، ۳۶۰ و ۷۲۰ پس از شروع آزمایش (n=۹، p<۰/۰۵، Mean±SD). حروف غیر مشابه در هر سطر نشانه‌ی اختلافات معنی‌دار می‌باشند.

میزان نوتروفیل بر حسب درصد				
تیمار ۳ (حاوی ۱٪ آلوئه‌ورا)	تیمار ۲ (حاوی ۰/۵٪ آلوئه‌ورا)	تیمار ۱ (حاوی ۰/۱٪ آلوئه‌ورا)	شاهد	گروه‌های آزمایشی زمانهای نمونه برداری (ساعت)
۶/۳۳±۰/۵۷ ^a	۷/۰۰±۱/۰۰ ^a	۶/۳۳±۱/۱۵ ^a	۶/۶۶±۱/۵۲ ^a	۰
۵/۳۳±۰/۵۷ ^a	۶/۰۰±۱/۰۰ ^a	۶/۰۰±۱/۰۰ ^a	۶/۳۳±۰/۵۷ ^a	۱۲
۶/۰۰±۲/۰۰ ^a	۶/۰۰±۲/۰۰ ^a	۶/۰۰±۱/۷۳ ^a	۶/۶۷±۱/۵۲ ^a	۲۴
۴/۶۶±۲/۰۰ ^c	۴/۳۳±۰/۵۷ ^b	۵/۳۳±۱/۱۵ ^a	۶/۳۳±۱/۱۵ ^a	۱۲۰
۴/۳۳±۱/۱۵ ^b	۵/۰۰±۱/۰۰ ^d	۴/۶۶±۲/۰۸ ^c	۶/۶۶±۱/۵۲ ^a	۲۴۰
۴/۶۶±۱/۵۲ ^c	۵/۶۶±۱/۵۲ ^d	۴/۳۳±۰/۵۷ ^b	۶/۶۶±۰/۵۷ ^a	۳۶۰
۲/۳۳±۰/۵۷ ^b	۵/۳۳±۲/۰۸ ^d	۳/۰۰±۱/۰۰ ^c	۶/۳۳±۰/۵۷ ^a	۷۲۰

جدول ۶ - میانگین تغییرات میزان ائوزینوفیل بر حسب درصد در خون ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان ۵۰ گرمی در گروه شاهد و تیمارهای حاوی ۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد آلوئه‌ورا در ساعات ۰، ۱۲، ۲۴، ۱۲۰، ۲۴۰، ۳۶۰ و ۷۲۰ پس از شروع آزمایش (n=۹، p<۰/۰۵، Mean±SD). حروف غیر مشابه در هر سطر نشانه‌ی اختلافات معنی‌دار می‌باشند.

میزان ائوزینوفیل بر حسب درصد				
تیمار ۳ (حاوی ۱٪ آلوئه‌ورا)	تیمار ۲ (حاوی ۰/۵٪ آلوئه‌ورا)	تیمار ۱ (حاوی ۰/۱٪ آلوئه‌ورا)	شاهد	گروه‌های آزمایشی زمانهای نمونه برداری (ساعت)
۰/۶۶±۰/۵۷ ^a	۰/۶۶±۰/۵۷ ^a	۱/۰۰±۱/۰۰ ^a	۱/۳۳±۰/۵۷ ^a	۰
۰/۶۶±۰/۵۷ ^a	۰/۶۶±۰/۵۷ ^a	۰/۶۶±۰/۵۷ ^a	۱/۰۰±۱/۰۰ ^a	۱۲
۰/۶۷±۰/۵۷ ^a	۱/۰۰±۰/۰۰ ^a	۱/۰۰±۱/۰۰ ^a	۱/۳۳±۰/۵۷ ^a	۲۴
۰/۳۳±۰/۵۷ ^b	۱/۰۰±۰/۰۰ ^a	۰/۶۶±۰/۵۷ ^a	۱/۰۰±۰/۰۰ ^a	۱۲۰
۰/۶۶±۰/۵۷ ^a	۰/۶۶±۰/۵۷ ^a	۰/۶۶±۰/۵۷ ^a	۱/۰۰±۱/۰۰ ^a	۲۴۰
۰/۶۶±۰/۵۷ ^a	۰/۶۶±۰/۵۷ ^a	۰/۶۶±۰/۵۷ ^a	۱/۰۰±۱/۰۰ ^a	۳۶۰
۰/۶۶±۰/۵۷ ^b	۰/۶۶±۰/۵۷ ^b	۱/۰۰±۰/۰۰ ^a	۱/۳۳±۰/۵۷ ^a	۷۲۰

منجر به تحریک تولید گلبولهای سفید شده باشد (۲۳). مطالعات مشابه نیز حاکی از افزایش گلبولهای سفید و به دنبال آن افزایش میزان پروتئین کل سرم در ماهی قزل آلابی رنگین کمان (۲۵) و ماهی (*Labeo rohita*)، (۳۲) می‌باشند. نتایج مطالعه در خصوص بررسی اثر آلوئه ورا بر تغییرات میزان پروتئین تام در ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) نیز موید نتایج پژوهش حاضر می‌باشد (۱۰).

نتایج سنجش شمارش تفریقی گلبول‌های سفید نشان داد که به طور کلی از ساعت ۱۲۰ پس از شروع آزمایش افزایش معنی‌داری بین مقادیر لنفوسیت و منوسیت و کاهش معنی‌داری در مقادیر نوتروفیل و ائوزینوفیل خون تیمارها با گروه شاهد وجود داشت. به نظر می‌رسد این تغییرات در نتیجه اثرات محرک ایمنی بالای ترکیبات بیوشیمیایی سازنده آلوئه ورا باشد. به نظر می‌رسد این ترکیبات قادرند ایمنی غیر اختصاصی بدن را با افزایش تعداد کل سلولهای فاگوسیت‌کننده و تحریک عمل فاگوسیتوز ارتقا دهند (۱۴). یافته‌های پژوهش حاضر در این خصوص در راستای نتایج بدست آمده از مطالعات انجام شده بر روی اثرات مصرف گیاه آلوئه ورا بر سیستم ایمنی بچه ماهیان (*Sebastes schlegli*) و کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) می‌باشد (۱۰، ۲۰) که مویدی بر صحت نتایج پژوهش حاضر می‌باشد.

با توجه به نتایج پژوهش حاضر و تغییرات شاخص‌های ایمونولوژیک مورد بررسی، چنین به نظر می‌رسد که بتوان افزودن آلوئه ورا به جیره غذایی ماهیان قزل آلابی رنگین کمان به میزان ۰/۱ تا ۱ درصد را به جهت بهره‌گیری از اثرات مثبت ایمونولوژیک آن پیشنهاد نمود اما بهترین نتیجه مطلوب در این پژوهش مربوط به تیمار حاوی ۱ درصد آلوئه ورا می‌باشد. اظهار نظر قطعی در خصوص مناسب‌ترین میزان مصرف این گیاه در غذای ماهیان قزل آلابی رنگین کمان، نیاز به انجام مطالعات تکمیلی درخصوص

در میان انواع ترکیبات موجود در آلوئه ورا، پلی‌ساکارید آسمانان (Acemannan) به عنوان اصلی‌ترین ترکیب در این زمینه مورد توجه می‌باشد این ترکیب می‌تواند منجر به افزایش تولید لنفوسیت‌های B و T گردد (۳۷، ۲۳). لنفوسیت‌ها در اثر تحریک پلازما سل‌ها (نوعی سلول که توسط لنفوسیت‌ها ساخته می‌شوند و قادر به سنتز و تولید آنتی‌بادی می‌باشند) را تولید می‌کنند که قادر به ترشح ایمنوگلوبولین می‌باشد (۱). مطالعات مشابه نیز حاکی از افزایش ایمنوگلوبولین سرم در ماهی قزل آلابی رنگین کمان می‌باشد (۲۵). مصرف آلوئه ورا سبب افزایش معنی‌دار در میزان کل ایمنوگلوبولین‌های سرم در ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) شده است (۱۰) که می‌تواند تاییدی بر صحت نتایج پژوهش حاضر باشد. با توجه به اینکه میزان IgA و IgG در تمامی گروه‌ها صفر ثابت گردید، احتمال عدم وجود این ایمنوگلوبولین‌ها در ماهی محتمل به نظر می‌رسد. ماهیان ایمنوگلوبولین‌با ساختار مشابه IgG جانوران عالی را ندارند یا میزان آن کم و غیر قابل ردیابی است (۵). همچنین درباره وجود و عملکرد برخی از ایمنوگلوبولین‌ها مانند IgA اطلاعاتی وجود ندارد که می‌تواند به دلیل عدم وجود یا عدم قابلیت ردیابی آنها در خون ماهیان باشد (۷).

پروتئین کل سرم و گلبولین شاخص‌های خوبی برای تخمین فعالیت سیستم ایمنی در ماهیان می‌باشند (۳۰). به نظر می‌رسد در پژوهش حاضر محتوی پروتئین کل سرم به دنبال افزایش سطح گلبولهای سفید و افزایش ایمنوگلوبولین‌ها افزایش یافته باشد. مطالعات نشان داده است که پروتئین کل سرم در نتیجه افزایش گلبول‌های سفید که منبع مهم تولید انواع ترکیبات بیوشیمیایی مانند پروتئین سرم، لیزوزیم، فاکتورهای کمپلمان و پپتیدهای ضد باکتریایی است، افزایش می‌یابد (۲۲). به نظر می‌رسد قابلیت تحریک ایمنی توسط آلوئه ورا می‌تواند مربوط به یک یا تعدادی از ترکیبات موجود در آن و از جمله آسمانان باشد (۱۳، ۳۶، ۱۲) که ممکن است این ترکیب

تشکر و قدردانی:

بدین وسیله نگارندگان از همکاری ریاست و کارکنان مجتمع ایستگاه‌های تحقیقاتی خجیر و نیز پرسنل آزمایشگاه بیمارستان امام خمینی تهران سپاسگزاری می‌نمایند.

نحوه تاثیر این گیاه در دوزهای مصرفی مورد بررسی در پژوهش حاضر بر تغییرات سایر شاخص‌های ایمونولوژیک و نیز فیزیولوژیک ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان به همراه بررسی تأثیرات ترکیبات بیوشیمیایی مختلف موجود در این گیاه بر شاخص‌های مذکور دارد.

منابع

۱. توکلی، ه و اخلاقی، م. ۱۳۸۸. بررسی میزان تغییرات لیپوزیم، ایمونوگلوبولین، گلبول‌ها و هماتوکریت خون در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان به دنبال عفونت تجربی با آنرومونس هیدروفیلای بیماریزا. مجله تحقیقات دامپزشکی، دوره ۶۴، شماره ۲، صفحات ۱۵۷-۱۶۲.
۲. جمالزاده، ح. کیوان، ا. عریان، ش. و قمی، م. ۱۳۸۷. بررسی سطوح برخی از شاخص‌های خونی و بیوشیمیایی ماهیان آزاد دریای خزر (*Salmo trutta Caspius*). مجله علمی شیلات ایران. بهار ۱۳۸۷. صفحات ۲۵-۳۴.
۳. دیوی، ف. و. جان برنارد، ه. ۱۹۹۶. خون‌شناسی، انعقاد و طب انتقال خون. ترجمه: احمدی، ک. مجتهد زاده. ر. رخشان، م. انتشارات تیمورزاده، تهران، صفحات ۱۵ تا ۳۳.
۴. ستاری، م. ۱۳۸۱. ماهی‌شناسی (۱): تشریح و فیزیولوژی. انتشارات نقش مهر با همکاری دانشگاه گیلان. ص ۶۵۹.
۵. سلطانی، م. ۱۳۸۷. ایمنی‌شناسی ماهیان و سخت‌پوستان. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ص ۲۴۶.
۶. فرزانه، ع. ۱۳۸۴. تکثیر و پرورش آزاد ماهیان. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. ص ۱۸۰.
۷. مخیر، ب. ۱۳۸۵. بیماری‌های ماهیان پرورشی. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. چاپ پنجم. ص ۶۵۵.
۸. مصباح، م. علیشاهی، م. صابری افشار، ف و ب، محمدیان. ۱۳۸۷. اثر عصاره آلوئه‌ورا بر بهبود زخم‌ها در ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*). اولین گنگره بین‌المللی بهداشت و بیماری‌های آبزیان، ص ۹۲.
9. Ahilan, B., Nithiyapriyatharshini, A and Ravaneshwaran, K. 2010. Influence of certain herbal additives on the growth, survival and disease resistance of goldfish, *Carassius auratus* (Linnaeus). Tamilnadu J. Veterinary & Animal Sciences 6 (1), pp: 5-11.
10. Alishahi, M., Ranjbar, M., M., Ghorbanpour, M., Peyghan, R., Mesbah, M. and Razi jalali, M. 2010. Effects of dietary *Aloe vera* on some specific nonspecific immunity in the common carp (*Cyprinus carpio*). International Journal of Veterinary Research 4. pp: 189-195.
11. Anderson, W. G., McKinley, R. S., and Colavecchia, M. 1997. The use of clove oil as an anaesthetic for rainbow trout and its effect on swimming performance. North Journal of fisheries management. 17. pp: 301-307.
12. Bozzi, A., Perrin, C., Austin, S and Arce vera, F. 2007. Quality and authenticity of commercial *Aloe vera* gel powders. Food chemistry 103. pp: 22-30.
13. Carlton, E. T., Williamson, D.A., Stroud, P. A and Talley, D.J. 2004. Evaluation and comparison of commercially available *Aloe vera* L. products using size exclusion chromatography with refractive index and multi-angle laser light scattering detection. International Immunopharmacology 4. pp: 1727-1737.
14. Choi, S., and Chung, M. H. 2003. A review on the relationship between *Aloe vera* components and their biologic effects. seminars in integrative medicine, vol1. pp: 53 - 62.
15. Curnow, J., Kling, J., Partridge, G and Kolkovski, S. 2006. The effect of reduced Artemia and rotifer use facilitated by a new microdiet in the rearing of barramundi *Lates calcarifer* (BLOCH) larvae. Aquaculture. 257. pp: 204-213.
16. Dugenci, S, K., Arda, N., Candan, A. 2003. Some medicinal plants as immunostimulant for fish. Ethnopharmacology 88. pp: 99-106.
17. Duncan, J. R., Prasse, K. W. and Mahaffey, E. A. (1994). Veterinary Laboratory Medicine. Clinical Pathology. 3rd ed. Ames. USA. Iowa State University Press, PP: 112.
18. Galina, j., Yin, G., Ardo, L and Jeney, Z. 2009. The use of immunostimulating herbs in fish. An

- overview of research. *Fish Physiol Biochem* 35: pp 669–676.
19. Gannam, A. L and Schrock, R. M. 1999. Immunostimulants in Fish Diets. *Journal of Applied Aquaculture*, 9: 4, pp: 53 -89.
 20. Kim, K.H., Hwang, Y. J and Bai, S. C. 1999. Resistance to *Vibrio alginolyticus* in juvenile rockfish (*Sebastes schlegeli*) fed diets containing different doses of aloe. *Aquaculture* 180. pp: 13-21.
 21. Miranda, M., Maureira, H., Rodriguez, K and Vega-Galvez, A. 2009. Influence of temperature on the drying kinetics, physicochemical properties, and antioxidant capacity of *Aloe vera* (*Aloe barbadensis miller*) gel. *Food engineering* 91. pp: 297-304.
 22. Misra, C. K., Das, B.K., Mukherjee, S. C. and Meher, P. K. (2006) The immunomodulatory effects of tuftsin on the non-specific immune system of Indian Major carp, *Labeo rohita*. *Fish Shellfish Imm.* 20: 728-738.
 23. Mmereole, F. U. C. 2011. Evaluation of the Dietary Inclusion of Aloe Vera as an Alternative to Antibiotic Growth Promoter in Broiler Production. *Pakistan Journal of Nutrition* 10 (1). pp: 1-5.
 24. Narayanan, S. 1982. Method-Comparison Studies on immunoglobulins. *Clin chem* 28, pp: 1528-1531.
 25. Nya, E. J and Austin, B. 2009. Use of garlic *Aliium sativum*, to control *Aeromonas hydrophila* infection in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. (Walbaum): *Journal of fish disease*, 32. pp: 963-970.
 26. Olesen, N. Jand Jorgensen, P. E. V. 1986. Quantification of serum immunoglobulin in Rainbow trout *Salmo gairdneri* under various environmental conditions. *Diseases of Aquatic organisms*. vol. 1. pp: 183-189.
 27. Pathiratne, A and Rajapakshe, W. 1998. Hematological changes associated with epizootic ulcerative syndrome in the Asian Cichlid fish, *Etroplus suratensis*. *Asian fisheries science* 11. pp: 203-211.
 28. Pisano, E., Coscia, M.R., Mazzei, F., Ghigliotti, L., Coutanceau, j., Ozouf-Costaz, C and Oreste, U. 2007. Cytogenetic mapping of immunoglobulin heavy chain genes in Antarctic fish. *Genetica* (2007) 130: 9-17. 22.
 29. Qstegaard, A. E., Martin, S. A. M., Wang, T., Stet, R. J. M and Secombes C. J. 2009. Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) possess multiple novel immunoglobulin-like transcripts containing either an ITAM or ITIMs. *Developmental and Comparative Immunology* 33. pp: 525–532.
 30. Rao, Y. V and Chakrabarti. 2004. Enhanced Anti-Proteases in *Labeo rohita* fed with diet containing herbal ingredients. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 19 (2)132-134.
 31. Roberts, R. J. 2001. *Fish pathology*. Sounders, London. 472 p.
 32. Sahu, S., Das, B.K., Pradhan, J., Mohapatra, B. C., Mishra, B. K and Sarangi, N. 2007. Effect of *Magnifera indica* kernel as a feed additive on immunity and resistance to *Aeromonas hydrophila* in *Labeo rohita* fingerlings. *Fish & Shellfish Immunology* 23, 109-118.
 33. Sakai, M. 1999. Current research status of fish immunostimulants. *Aquaculture* 172: 63-92.
 34. Savan, R., Aman, A. Nakao, M., Watanuki, H and Sakai, M. 2005. Discovery of a novel immunoglobulin heavy chain gene chimera from common carp (*Cyprinus carpio* L.). *Immunogenetics* 57. pp: 458–463.
 35. Stoskopfe, M. A. 1993. *Fishmedicine*. Sounders company, U. S. A. 882 p.
 36. Tai, Nin Chow, J., Williamson, D. A., Yates, K. Mand Goux, w. j. 2005. Chemical characterization of the immunomodulating polysaccharide of Aloe vera L. *Carbohydrate Research* 340. pp: 1131–1142 .
 37. Talmadge, J., Chavez, J., Jacobs, L., Munger, C., Chinnah, T., Chow, J.T., Williamson, D and Yates, K. 2004. Fractionation of Aloe vera L. inner gel, purification and molecular profiling of activity. *International Immunopharmacology* 4 . pp: 1757-1773.
 38. Thomas, L. 1998. *Clinical laboratory Diagnostics*. 1sted. Frankfort: TH-Books Verlagsgesellschaft: 131-137.
 39. Vogler, B. K and Ernst, E. 1999. Aloe vera: a systematic review of its clinical effectiveness. *British Journal of General Practice*, 49. pp: 823-828.
 40. Waihenya, R. K., Mtambo, M. M. A and Nkwengulila, G. 2002. Evaluation of the efficacy of the crude extract of Aloe secundiflora in chickens experimentally infected with Newcastle disease virus. *Ethnopharmacology* 79 . pp: 299 - 304..
 41. Yamamoto, T and Yonemasu, K. 1999. Multiple molecular forms of serum

- immunoglobulin M in a patient with Waldenström's macroglobulinemia. Clinica Chimica Acta 289. pp : 173-176 .
42. Zentek, J and Mader, A. 2006. The impact of plant extracts on the immune system. *Biomol. Word nutrition forum the future of animal nutrition*. Wien. pp: 7-9. and IgG, Total protein and Differential count of white
43. Zodape, G. V. 2010. effect of *Aloe vera* juice on Toxicity Induced by Metal (Chromium) in *Labeo Rohita* (Hamilton). Journal of Applied Sciences Research, 6(11): pp: 1788-1793.

Study on Effect of *Aloe vera* (*Aloe vera*) on Changes of Immunoglobulins IgM, IgA and IgG, Total protein and Differential Counts of white blood cells of Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)

Ataimehr B.¹, Bagheri P.¹, Emtiazjoo M.² and Yousefi Siahkalroodi S.³

¹ Fisheries Dept., Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, I.R. of Iran

² Marine Biology Dept., Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, I.R. of Iran

³ Biology Dept., Islamic Azad University, Pishva- Varamin Branch, Varamin, I.R. of Iran

Abstract

The effect of *Aloe vera* (*Aloe vera*) on changes of immunoglobulins IgM, IgA and IgG, Total protein and Differential counts of white blood cells of Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) with weight of 50±2g was studied. The test was started after 2 weeks of acclimation and fish were fed with dosage of *Aloe vera* powder 0.1, 0.5 and 1% as the treatment groups. The same diet without any additional *Aloe vera* used as the control group. The test continued for 30 days. Blood sampling was collected at 0, 12, 24, 120, 240, 360 and 720 hours after beginning the test. The results showed that of immunoglobulin M (IgM) in treatment 1 and 3 until 24 hours, treatment 2 until 240 hours of transferring, there was significant difference between immunoglobulin M concentration of all treatments with the control group ($P < 0.05$) and the maximum concentration of IgM ($2/25 \pm 0/11$ mg/ml) was in treatment with 1% *Aloe vera* dosage. The results of IgA and IgG showed zero concentration in all hours. The results of Total protein showed that until 120 hours of transferring, there was significant difference between Total protein concentration of treatments 2 and 3 with the control group ($P < 0.05$) and maximum Total protein concentration ($43/37 \pm 5/8$ mg/ml) was in treatment with 1% *Aloe vera* dosage. The results of differential counts of white blood cells showed that in until 240, 360 and 120 hours of transferring respectively, there was significant increase between Lymphocyte in treatment 1, 2 and 3 with the control group ($P < 0.05$). The result of Monocyte showed in treatment 2 in 120 hours and treatment 3 in 120 and 720 hours there was significant increase with the control group ($P < 0.05$). The result of Neutrophil showed significant reduction in treatment 1 until 240 hours and in treatments 2 and 3 until 120 hours with the control group ($P < 0.05$). The result of Eosinophil showed significant reduction in treatment 2 until 720 hours and in treatment 3 until 120 and 720 hours with the control group ($P < 0.05$).

Key words: *Aloe vera*, immunoglobulin, Total protein, Differential count of white blood cells, *Oncorhynchus mykiss*.