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

بابک عطائی مهر[۱*]، پروین باقری[۱]، مژگان 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 زیست شناسی**

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 وIgG ، پروتئین کل و شمارش تفریقی گلبول های سفید ماهیان قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) با میانگین وزن ۲ ± ۵۰ گرم به مدت ۳۰ روز مورد بررسی قرار گرفت. پس از ۲ هفته سازگاری مقادیر ۱ /۰، 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 ($p < ۰/۰۵$) و بیشترین مقدار در تیمار حاوی ۱ درصد آلوئه ورا به میزان ۲/۲۵±۰/۱۱ میلی گرم بر میلی لیتر، در مقایسه با سایر تیمارها ثبت گردید. مقادیر ایمونوگلوبولین A وG 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 تیمار های ۲ و ۳ نسبت به گروه شاهد وجود داشت ($p<۰/۰۵$) و بیشترین در تیمار حاوی ۱ درصد آلوئه ورا به میزان ۴۳/۳۷±۵/۸ 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 و۱۲۰ پس از شروع آزمایش تا انتهای دوره افزایش معنی دار بین مقادیر لنفوسیت تیمارها با گروه شاهد ($p < ۰/۰۵$) مشاهده شد. همچنین در تیمار ۲ در ساعت ۱۲۰ و در تیمار۳ در ساعات ۱۲۰ و ۷۲۰ پس از شروع آزمایش افزایش معنی دار بین مقادیر منوسیت تیمارها با گروه شاهد ($p < ۰/۰۵$) 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 ($p<۰/۰۵$). همچنین کاهش معنی دار 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 داشت ($p<۰/۰۵$).

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

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۹۵۵۱۳۱۶۶، پست الکترونیکی: b_ataeimehr@iau-tnb.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

های تجاری جهت پیشگیری از وقوع بیماری ها گران قیمت هستند و در برابر بسیاری از باکتریها و ویروسها موثر نیستند. به نظر می رسد که استفاده از محرک های سیستم ایمنی روش مناسبی جهت پیشگیری و کنترل بیماریهای ماهی باشد(۲۰).

سیستم ایمنی در ماهی ها به عنوان خط دفاعی در برابر عوامل بیماری زا مطرح می باشد (۲۹). بخشی از ایمنی داخلی بوسیله ایمنوگلوبولین ها (Ig) ایجاد می شود . ایمنوگلوبولین ها نقش مهمی را در ایمنی هومورال ایفا می کنند (۳۴). در پستانداران ۵ گروه Ig با وظایف گوناگون وجود دارد که شامل IgM، IgD، IgG، IgA، IgE می باشند (۲۸). IgG مهمترین ایمنوگلوبولین ضد ویروسی، ضد باکتریایی و ضد سم در حیوانات عالی می باشد (۷) اما ماهیان ایمنوگلبولین 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 می باشد. درباره وجود و عملکرد برخی از ایمنوگلبولین های ماهیان مانند IgA اطلاعاتی وجود ندارد. بنابراین با قاطعیت نمی توان گفت، IgG و IgA در ماهیان وجود دارند یا خیر (۷). در این مطالعه سعی شده است تا وجود یا عدم وجود IgG و IgA در سرم خون ماهی قزل آلا بررسی شود تا گامی در جهت پیشرفت تحقیقات روی این دو ایمنوگلوبولین در ماهی باشد.

پلاسمای خون حاوی آب، انواع مختلفی از پروتئین ها است . این پروتئین ها در تنظیم فشار اسمزی پلاسما، انجام واکنش های انعقادی، دفاع در مقابل بیماری ها، کمک در برقراری توازن اسید و باز بدن، حمل و نقل هورمون ها، املاح، مواد ترشحی، داروها و سموم، حائز اهمیت می باشند (۱۷). گلبول های سفید خون ماهی از مهمترین مکانیزم های دفاعی سلولی بدن جانوران به شمار می روند (۴). انواع مختلف لکوسیت های خونی شامل نوتروفیل، بازوفیل، ائوزینوفیل، منوسیت و لنفوسیت ها می باشند. چهار گروه نخست در عمل فاگوسیتوز و لنفوسیت ها بیشتر در ایمنی اختصاصی سلولار نقش دارند (۳۱،۳۵).

تحریک سیستم ایمنی توسط برخی گیاهان و ترکیبات آنها موجب گردیده است تا جهت بهره گیری از این ویژگی ها در آبزی 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 بیماری زا بر مزیت استفاده از گیاهان و ترکیبات محرک ایمنی آنها می افزاید (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 آلوئه ورا می توان به تسریع در التیام زخم ها، تحریک سیستم ایمنی، اثرات ضد ویروسی و سرطانی اشاره کرد (۴۰،۲۰). این گیاه متشکل از دو فرآورده شامل شیرابه زرد رنگ و ژل می باشد (۱۲) که حاوی آنتراکینون ها، ساکاریدها، ویتامین ها، آنزیمها، مواد معدنی و بسیاری ترکیبات دیگر می باشد که در این میان بیشترین خاصیت تحریک ایمنی به ترکیب آسمانان (Acemanan) نسبت داده می شود که ترکیبی پلی ساکاریدی است (۱۴،۳۹). علی رغم اینکه تحریک پاسخ ایمنی توسط آلوئه ورا در روش های *In vitro* و *In vivo* در پستانداران نشان داده شده است (۴۲،۱۴) اما در مورد اثر گیاه آلوئه ورا روی شاخص های 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 آلوئه ورا به کنترل بیماری ویبریوزیس در بچه ماهیان (*Sebastes schlegli*) کمک می کند (۲۰). همچنین موجب افزایش پاسخ های ایمنی اختصاصی و غیراختصاصی در ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) می شود (۱۰). حمام کوتاه مدت آن می تواند اثرات مثبتی بر فرآیند بهبود زخم ها در ماهی کپور معمولی

(*Cyprinuscarpio*)داشته باشد (۸). همچنین در ماهی طلایی(*Carassiusauratus*) 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 آلوئه ورا بر ساز و کار و اجزای مختلف سیستم ایمنی ماهیان و از جمله ماهی قزل آلای رنگین کمان منبع علمی معتبری وجود ندارد (۱۰،۲۰).

با توجه به کمبود اطلاعات علمی در زمینه اثر گیاه آلوئه ورا بر وضعیت سیستم ایمنی ماهیان، در این پژوهش در قالب هدفی بنیادین اثرات این گیاه بر تغییرات برخی شاخص های ایمنولوژیک ماهی قزل آلای رنگین کمان شامل میزان ایمونوگلوبولین های IgM، IgA وIgG، پروتئین کل سرم و گلبول سفید بررسی شد تا ضمن جمع آوری اطلاعات علمی در این خصوص، امکان کاربرد آلوئه ورا 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 ایمنولوژیک 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 آلای رنگین کمان که از یک گروه تکثیری بودند با میانگین وزن ابتدایی ۲± ۵۰ گرم از کارگاه مداربسته شرکت کشت و صنعت دشت سبز واقع در فیروزکوه تهیه و به ۱۲ استخر سیمانی با ابعاد ۷۵×۱۱۰×۲۴۰ سانتی متر واقع درایستگاه 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 متداول کارگاه ۴ بار در روز و در قالب تیمارهای غذایی حاوی ۱ /۰، ۵ /۰ و ۱درصد آلوئه ورا (۹،۲۰) صورت پذیرفت. پودر ژل روزانه به روش خشک کردن در آون در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد (۲۱) تهیه و با غذای ماهیان مورد بررسی (حاوی۴۰ 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 آلوئه ورا 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 خون گیری از آن ها 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 سانتریوفوژ در ۴۶۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه (۳)، سرم خون استحصال شد. سنجش میزان ایمونوگلوبولین های IgM، IgA وIgG 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 سریالM31072i-14، M31071i-14و 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

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 داده ها و بررسی اختلافات معنی دار استفاده گردید (۱۰) پردازش های آماری در نرم افزار آماری SPSS 18 انجام شد.

نتایج

در جدول ۱ تغییرات میانگین میزان IgM بر حسب میلی گرم بر میلی لیتر در سرم خون ماهیان قزل آلای رنگین کمان ۲± 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 و۷۲۰ پس از شروع آزمایش آورده شده است. توجه به جدول ۱ نشان می دهد 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 می شود ($p < ۰/۰۵$) و بیشترین مقدار IgM در تیمار حاوی ۱ درصد آلوئه ورا و به میزان ۲/۲۵±۰/۱۱ میلی گرم بر میلی لیتر، در مقایسه با سایر تیمارها تا انتهای آزمایش ثبت شده است .

جدول ۱ – میانگین تغییرات میزان IgM (میلی گرم بر میلی لیتر) در سرم خون ماهیان قزل آلای رنگین کمان ۵۰ گرمی در گروه شاهد و تیمارهای حاوی ۰/۱، ۰/۰۵ و۱ درصد آلوئه ورا در ساعات ۰، ۱۲، ۲۴، ۱۲۰، ۲۴۰، ۳۶۰ و۷۲۰ پس از شروع آزمایش (n=۹ ، p<۰/۰۵ ، Mean±SD).

میزان IgM (میلی گرم بر میلی لیتر)				
گروه های آزمایشی / زمانهای نمونه برداری (ساعت)	شاهد	تیمار ۱ (حاوی۰/۱٪آلوئه ورا)	تیمار۲ (حاوی ۰/۵٪ آلوئه ورا)	تیمار ۳ (حاوی ۱٪ آلوئه ورا)
۰	۰/۶۰±۰/۳۴[a]	۰/۵۶±۰/۱۱[a]	۰/۶۳±۰/۴۰[a]	۰/۶۶±۰/۳۰[a]
۱۲	۰/۷۶±۰/۲۵[a]	۰/۸۳±۰/۲۸[a]	۰/۶۶±۰/۳۵[a]	۱/۰۰±۰/۷۲[a]
۲۴	۰/۸۳±۰/۲۸[a]	۱/۳۳±۰/۵۷[c]	۱/۰۰±۰/۰۰[a]	۱/۹۰±۰/۳۶[b]
۱۲۰	۱/۱۶±۰/۷۶[a]	۰/۹۳±۰/۱۱[a]	۰/۹۶±۰/۲۳[a]	۱/۱۳±۰/۳۲[a]
۲۴۰	۱/۱۶±۰/۲۸[a]	۱/۵۰±۰/۵۰[b]	۱/۳۳±۰/۵۷[d]	۱/۴۰±۰/۳۶[c]
۳۶۰	۱/۲۳±۰/۴۰[a]	۱/۳۳±۰/۵۷[a]	۱/۲۶±۰/۶۴[a]	۱/۵۰±۰/۵۰[b]
۷۲۰	۱/۳۳±۰/۵۷[a]	۱/۶۶±۰/۵۷[c]	۱/۴۰±۰/۳۶[a]	۲/۲۵±۰/۱۱[b]

حروف غیر مشابه در هر سطر نشانه ی اختلافات معنی دار می باشند.

میزان IgA وIgG در سرم خون ماهیان قزل آلای رنگین کمان ۲± ۵۰ گرمی در گروه شاهد و تیمارهای حاوی ۰/۱, ۵ /۰ و ۱ درصد آلوئه ورا در ساعات ۰، ۱۲، ۲۴، ۱۲۰، ۲۴۰، ۳۶۰ و۷۲۰ پس از شروع آزمایش صفر میلی گرم بر میلی لیتر می باشد.

در جدول ۲ تغییرات میانگین میزان پروتئین تام بر حسب میلی گرم بر میلی لیتر در سرم خون ماهیان قزل آلای رنگین کمان ۲± 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 و۷۲۰ پس از شروع آزمایش آورده شده است. توجه به جدول ۲ نشان می دهد که از ساعت ۱۲۰ تا انتهای دوره (ساعت ۷۲۰) اختلاف معنی دار بین تیمار های ۲ و ۳ نسبت به گروه شاهد مشاهده می شود ($p<۰/۰۵$). در تیمار۱ نسبت به گروه شاهد اختلاف معنی دار مشاهده نمی شود. بیشترین مقدار پروتئین تام در تیمار حاوی 1 درصد آلوئه ورا به میزان ۴۳/۳۷±۵/۸ میلی گرم بر میلی لیتر در مقایسه با سایر تیمارها تا انتهای آزمایش ثبت شده است .

جدول ۲ – میانگین تغییرات میزان پروتئین تام (میلی گرم بر میلی لیتر) در سرم خون ماهیان قزل آلای 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 (n=۹ ، p<۰/۰۵) Mean±SD . حروف غیر مشابه در هر سطر نشانه ی اختلافات معنی دار می باشند.

گروههای آزمایشی / زمانهای نمونه برداری (ساعت)	میزان پروتئین کل سرم (میلی گرم بر میلی لیتر)			
	شاهد	تیمار ۱ (حاوی ۰/۱٪آلوئه ورا)	تیمار۲ (حاوی ۰/۵٪ آلوئه ورا)	تیمار ۳ (حاوی ۱٪ آلوئه ورا)
۰	۲۳/۷۶±۳/۴[a]	۲۳/۴۳±۲/۴[a]	۲۳/۷۳±۳/۵[a]	۲۳/۷۶±۱/۵[a]
۱۲	۲۴/۲۶±۴/۲[a]	۲۴/۶۳±۵/۰[a]	۲۳/۹۶±۳/۷[a]	۲۵/۵۶±۷/۳[a]
۲۴	۲۵/۳۰±۵/۱[a]	۲۶/۷۰±۹/۲[a]	۲۶/۲۶±۵/۱[a]	۲۷/۷۳±۵/۴[a]
۱۲۰	۲۹/۲۶±۲/۸[a]	۳۰/۶۶±۴/۱[a]	۳۱/۳۶±۳/۹[c]	۳۴/۷۶±۵/۸[b]
۲۴۰	۳۱/۰۶±۵/۳[a]	۳۲/۱۶±۳/۴[a]	۳۱/۸۳±۲/۶[a]	۳۴/۳۶±۲/۳[b]
۳۶۰	۳۳/۳۰±۵/۱[a]	۳۳/۷۰±۲/۶[a]	۳۴/۴۰±۷/۷[a]	۳۵/۰۶±۵/۱[b]
۷۲۰	۳۹/۳۳±۱/۹[a]	۴۰/۳۶±۲/۰[a]	۴۲/۰۳±۳/۸[c]	۴۳/۳۷±۵/۸[b]

در جداول ۳ تا ۶ به ترتیب تغییرات میانگین تعداد لنفوسیت، منوسیت، نوتروفیل و ائوزینوفیل بر حسب درصد در شمارش تفریقی گلبول های سفید خون ماهیان قزل آلای رنگین کمان ۲± 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 و۷۲۰ پس از شروع آزمایش آورده شده است. 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 <۰/۰۵) مشاهده شد. همچنین در تیمار ۲ در ساعت ۱۲۰ و در تیمار۳ در ساعات ۱۲۰ و ۷۲۰ پس از شروع آزمایش افزایش معنی دار بین مقادیر منوسیت تیمارها با گروه شاهد (p <۰/۰۵) مشاهده شد و تیمار ۱ در مقایسه با گروه شاهد اختلاف معنی داری نداشت. کاهش معنی دار در مقادیر نوتروفیل در تیمار۱ از ساعت ۲۴۰ و در تیمار ۲ و ۳ از ساعت ۱۲۰ تا انتهای دوره در مقایسه با گروه شاهد وجود دارد (p<۰/۰۵). همچنین کاهش معنی دار 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<۰/۰۵). 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 ایمونوگلوبولین های IgM،IgA وIgG، پروتئین کل و شمارش تفریقی گلبول های سفید ماهیان قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) بررسی شد.

بر اساس این نتایج به نظر می رسد مصرف آلوئه ورا بر افزایش میزان IgM سرم خون ماهیان اثر گذار بوده است. به نظر می رسد برخی ترکیبات بیوشیمیایی موجود در آلوئه ورا با تحریک تولید لنفوسیت ها موجب افزایش سطح ایمونوگلوبولین های IgM شده باشند (۱۹).

جدول ۳ – میانگین تغییرات میزان لنفوسیت بر حسب درصد در خون ماهیان قزل آلای 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(Mean±SD، p<۰/۰۵ ، n=۹). حروف غیر مشابه در هر سطر نشانه ی اختلافات معنی دار می باشند.

گروههای آزمایشی / زمانهای نمونه برداری (ساعت)	میزان لنفوسیت(درصد)			
	شاهد	تیمار ۱ (حاوی۰/۱٪آلوئه ورا)	تیمار۲ (حاوی ۰/۵٪ آلوئه ورا)	تیمار ۳ (حاوی ۱٪ آلوئه ورا)
۰	۸۷/۰۰±۱/۰۰[a]	۸۶/۳۳±۱/۵۲[a]	۸۶/۶۶±۰/۵۷[a]	۸۶/۶۶±۰/۵۷[a]
۱۲	۸۷/۶۶±۰/۵۷[a]	۸۷/۶۶±۲/۰۸[a]	۸۸/۶۶±۱/۱۵[a]	۸۸/۰۰±۱/۰۰[a]
۲۴	۸۵/۶۷±۱/۱۵[a]	۸۷/۰۰±۳/۶۰[a]	۸۷/۶۶±۲/۰۸[a]	۸۸/۳۳±۲/۵۱[a]
۱۲۰	۸۷/۰۰±۲/۶۴[a]	۸۸/۶۶±۳/۲۱[a]	۸۷/۳۳±۱/۱۵[a]	۸۹/۰۰±۴/۰۰[b]
۲۴۰	۸۷/۶۶±۱/۱۵[a]	۸۹/۶۶±۳/۰۵[c]	۸۸/۰۰±۱/۷۳[a]	۹۰/۳۳±۳/۵۱[b]
۳۶۰	۸۷/۰۰±۱/۰۰[a]	۸۹/۶۶±۰/۵۷[c]	۸۹/۳۳±۳/۰۵[d]	۹۰/۰۰±۱/۷۳[b]
۷۲۰	۸۷/۰۰±۱/۰۰[a]	۹۰/۶۶±۰/۵۷[c]	۸۹/۰۰±۱/۰۰[d]	۹۱/۳۳±۱/۵۲[b]

جدول ۴– میانگین تغییرات میزان منوسیت بر حسب درصد در خون ماهیان قزل آلای 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 (Mean±SD، p<۰/۰۵ ، n=۹). حروف غیر مشابه در هر سطر نشانه ی اختلافات معنی دار می باشند.

گروه های آزمایشی / زمانهای نمونه برداری	میزان منوسیت (درصد)			
	شاهد	تیمار ۱ (حاوی۰/۱٪آلوئه ورا)	تیمار۲ (حاوی ۰/۵٪ آلوئه ورا)	تیمار ۳ (حاوی ۱٪ آلوئه ورا)
۰	۵/۰۰±۱/۰۰[a]	۵/۳۳±۰/۵۷[a]	۵/۰۰±۱/۰۰[a]	۵/۳۳±۰/۵۷[a]
۱۲	۵/۰۰±۰/۰۰[a]	۵/۶۶±۰/۵۷[a]	۵/۰۰±۰/۵۷[a]	۵/۳۳±۰/۵۷[a]
۲۴	۵/۳۳±۰/۵۷[a]	۵/۳۳±۱/۱۵[a]	۵/۳۳±۱/۱۵[a]	۵/۳۳±۱/۵۲[a]
۱۲۰	۵/۰۰±۱/۵۲[a]	۵/۳۳±۲/۳۰[a]	۶/۶۶±۱/۵۲[b]	۶/۶۶±۲/۵۱[b]
۲۴۰	۵/۳۳±۱/۱۵[a]	۵/۳۳±۱/۱۵[a]	۵/۰۰±۱/۰۰[a]	۵/۰۰±۱/۰۰[a]
۳۶۰	۵/۰۰±۱/۰۰[a]	۵/۶۶±۰/۵۷[a]	۵/۳۳±۱/۵۲[a]	۵/۶۷±۰/۵۷[a]
۷۲۰	۵/۳۳±۱/۱۵[a]	۵/۳۳±۰/۵۷[a]	۵/۳۳±۱/۵۲[a]	۶/۶۶±۰/۵۷[b]

جدول ۵ – میانگین تغییرات میزان نوتروفیل بر حسب درصد در خون ماهیان قزل آلای 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(Mean±SD، p<۰/۰۵ ، n=۹). حروف غیر مشابه در هر سطر نشانه ی اختلافات معنی دار می باشند.

میزان نوتروفیل بر حسب درصد				
گروه های آزمایشی / زمانهای نمونه برداری (ساعت)	شاهد	تیمار ۱ (حاوی ۰/۱٪آلوئه ورا)	تیمار۲ (حاوی ۰/۵٪ آلوئه ورا)	تیمار ۳ (حاوی ۱٪ آلوئه ورا)
۰	۶/۶۶±۱/۵۲^{a}	۶/۳۳±۱/۱۵^{a}	۷/۰۰±۱/۰۰^{a}	۶/۳۳±۰/۵۷^{a}
۱۲	۶/۳۳±۰/۵۷^{a}	۶/۰۰±۱/۰۰^{a}	۶/۰۰±۱/۰۰^{a}	۵/۳۳±۰/۵۷^{a}
۲۴	۶/۶۷±۱/۵۲^{a}	۶/۰۰±۱/۷۳^{a}	۶/۰۰±۲/۰۰^{a}	۶/۰۰±۲/۰۰^{a}
۱۲۰	۶/۳۳±۱/۱۵^{a}	۵/۳۳±۱/۱۵^{a}	۴/۳۳±۰/۵۷^{b}	۴/۶۶±۲/۰۰^{c}
۲۴۰	۶/۶۶±۱/۵۲^{a}	۴/۶۶±۲/۰۸^{c}	۵/۰۰±۱/۰۰^{d}	۴/۳۳±۱/۱۵^{b}
۳۶۰	۶/۶۶±۰/۵۷^{a}	۴/۳۳±۰/۵۷^{b}	۵/۶۶±۱/۵۲^{d}	۴/۶۶±۱/۵۲^{c}
۷۲۰	۶/۳۳±۰/۵۷^{a}	۳/۰۰±۱/۰۰^{c}	۵/۳۳±۲/۰۸^{d}	۲/۳۳±۰/۵۷^{b}

جدول ۶ – میانگین تغییرات میزان ائوزینوفیل بر حسب درصد در خون ماهیان قزل آلای 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(Mean±SD، p<۰/۰۵ ، n=۹). حروف غیر مشابه در هر سطر نشانه ی اختلافات معنی دار می باشند.

میزان ائوزینوفیل بر حسب درصد				
گروه های آزمایشی / زمانهای نمونه برداری (ساعت)	شاهد	تیمار ۱ (حاوی ۰/۱٪آلوئه ورا)	تیمار۲ (حاوی ۰/۵٪ آلوئه ورا)	تیمار ۳ (حاوی ۱٪ آلوئه ورا)
۰	۱/۳۳±۰/۵۷^{a}	۱/۰۰±۱/۰۰^{a}	۰/۶۶±۰/۵۷^{a}	۰/۶۶±۰/۵۷^{a}
۱۲	۱/۰۰±۱/۰۰^{a}	۰/۶۶±۰/۵۷^{a}	۰/۶۶±۰/۵۷^{a}	۰/۶۶±۰/۵۷^{a}
۲۴	۱/۳۳±۰/۵۷^{a}	۱/۰۰±۱/۰۰^{a}	۱/۰۰±۰/۰۰^{a}	۰/۶۷±۰/۵۷^{a}
۱۲۰	۱/۰۰±۰/۰۰^{a}	۰/۶۶±۰/۵۷^{a}	۱/۰۰±۰/۰۰^{a}	۰/۳۳±۰/۵۷^{b}
۲۴۰	۱/۰۰±۱/۰۰^{a}	۰/۶۶±۰/۵۷^{a}	۰/۶۶±۰/۵۷^{a}	۰/۶۶±۰/۵۷^{a}
۳۶۰	۱/۰۰±۱/۰۰^{a}	۰/۶۶±۰/۵۷^{a}	۰/۶۶±۰/۵۷^{a}	۰/۶۶±۰/۵۷^{a}
۷۲۰	۱/۳۳±۰/۵۷^{a}	۱/۰۰±۰/۰۰^{a}	۰/۶۶±۰/۵۷^{b}	۰/۶۶±۰/۵۷^{b}

در میان انواع ترکیبات موجود در آلوئه ورا، پلی ساکارید آسمانان (Acemannan) به عنوان اصلی ترین ترکیب در این زمینه مورد توجه می باشد این ترکیب می تواند منجر به افزایش تولید لنفوسیت های B وT گردد (۳۷،۲۳). لنفوسیت ها در اثر تحریک پلاسما سل ها (نوعی سلول که توسط لنفوسیت ها ساخته می شوند و قادر به سنتز و تولید آنتی بادی می باشند) را تولید می کنند که قادر به ترشح ایمنوگلبولین می باشد (۱). مطالعات مشابه نیز حاکی از افزایش ایمنوگلوبولین سرم در ماهی قزل آلای رنگین کمان می باشد (۲۵). مصرف آلوئه ورا سبب افزایش معنی دار در میزان کل ایمنوگلوبولین های سرم در ماهی کپور معمولی(*Cyprinus carpio*) شده است (۱۰) که می تواند تاییدی بر صحت نتایج پژوهش حاضر باشد. با توجه به اینکه میزان IgG و IgA در تمامی گروه ها صفر ثبت گردید، احتمال عدم وجود این ایمنوگلوبولین ها در ماهی محتمل به نظر می رسد . ماهیان ایمنوگلبولین با ساختار مشابه IgG جانوران عالی را ندارند یا میزان آن کم و غیر قابل ردیابی است (۵) . همچنین درباره وجود و عملکرد برخی از ایمنوگلبولین ها مانند IgA اطلاعاتی وجود ندارد که می تواند به دلیل عدم وجود یا عدم قابلیت ردیابی آنها در خون ماهیان باشد (۷).

پروتئین کل سرم و گلبولین شاخص های خوبی برای تخمین فعالیت سیستم ایمنی در ماهیان می باشند (۳۰). به نظر می رسد در پژوهش حاضر محتوی پروتئین کل سرم به دنبال افزایش سطح گلبولهای سفید و افزایش ایمنوگلوبولین ها افزایش یافته باشد. مطالعات نشان داده است که پروتئین کل سرم در نتیجه افزایش گلبول های سفید که منبع مهم تولید انواع ترکیبات بیوشیمیایی مانند پروتئین سرم، لیزوزیم، فاکتورهای کمپلمان و پپتیدهای ضد باکتریایی است، افزایش می یابد (۲۲). به نظر می رسد قابلیت تحریک ایمنی توسط آلوئه ورا می تواند مربوط به یک و یا تعدادی از ترکیبات موجود در آن و از جمله آسمانان باشد (۱۲،۳۶،۱۳) که ممکن است این ترکیب 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 آلای رنگین کمان (۲۵) و ماهی (*Labeo rohita*)، (۳۲) می باشند. نتایج مطالعه در خصوص بررسی اثر آلوئه ورا بر تغییرات میزان پروتئین تام در ماهی کپور معمولی (*Cyprinuscarpio*) نیز موید نتایج پژوهش حاضر می باشد (۱۰).

نتایج سنجش شمارش تفریقی گلبول های سفید نشان داد که به طور کلی از ساعت ۱۲۰ پس از شروع آزمایش افزایش معنی داری بین مقادیر لنفوسیت و منوسیت و کاهش معنی دار در مقادیر نوتروفیل و ائوزینوفیل خون تیمارها با گروه شاهد وجود داشت. به نظر می رسد این تغییرات در نتیجه اثرات محرک ایمنی بالای ترکیبات بیوشیمیایی سازنده آلوئه ورا باشد. به نظر می رسد این ترکیبات قادرند ایمنی غیر اختصاصی بدن را با افزایش تعداد کل سلولهای فاگوسیت کننده و تحریک عمل فاگوسیتوز ارتقا دهند (۱۴). یافته های 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*) می باشد (۱۰،۲۰) که مویدی بر صحت نتایج پژوهش حاضر می باشد .

با توجه به نتایج پژوهش حاضر و تغییرات شاخص های ایمونولوژیک مورد بررسی، چنین به نظر می رسد که بتوان افزودن آلوئه ورا به جیره ی غذایی ماهیان قزل آلای رنگین کمان به میزان ۰/۱ تا ۱ درصد را به جهت بهره گیری از اثرات مثبت ایمونولوژیک آن پیشنهاد نمود اما بهترین نتیجه مطلوب در این پژوهش مربوط به تیمار حاوی۱ درصد آلوئه ورا می باشد. اظهار نظر قطعی در خصوص مناسب ترین میزان مصرف این گیاه در غذای ماهیان قزل آلای رنگین کمان، نیاز به انجام مطالعات تکمیلی درخصوص

نحوه تاثیر این گیاه در دوزهای مصرفی مورد بررسی در پژوهش حاضر بر تغییرات سایر شاخص های ایمونولوژیک و نیز فیزیولوژیک ماهی قزل آلای رنگین کمان به همراه بررسی تأثیرات ترکیبات بیوشیمیایی مختلف موجود در این گیاه بر شاخص های مذکور دارد .

تشکر و قدردانی:

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

منابع

۱. توکلی، ه و اخلاقی، م. ۱۳۸۸. بررسی میزان تغییرات لیزوزیم، ایمنوگلبولین، گلبول ها و هماتوکریت خون در ماهی قزل آلای رنگین کمان به دنبال عفونت تجربی با آئروموناس هیدروفیلای بیماریزا. مجله تحقیقات دامپزشکی، دوره ۶۴، شماره ۲، صفحات ۱۶۲-۱۵۷.

۲. جمالزاده، ح. کیوان، ا. عریان، ش. و قمی، م. ۱۳۸۷. بررسی سطوح برخی از شاخص های 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. خون شناسی، انعقاد و طب انتقال خون. ترجمه: احمدی، ک. مجتهد زاده. ر. رخشان، م. انتشارات تیمور زاده، تهران، صفحات ۱۵تا ۳۳.

۴. ستاری، م. ۱۳۸۱. ماهی شناسی (۱): تشریح و فیزیولوژی. انتشارات نقش مهر با همکاری دانشگاه گیلان. ص۶۵۹.

۵. سلطانی، م.۱۳۸۷. ایمنی شناسی ماهیان و سخت پوستان. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ص۲۴۶.

۶. فرزانفر، ع. ۱۳۸۴. تکثیر و پرورش آزاد ماهیان. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. ص۱۸۰.

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 آلوئه ورا بر بهبود زخم ها در ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*). اولین گنگره بین المللی بهداشت و بیماری های 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 additiveon 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. 1st ed. 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 withWaldenstro¨m'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 Biomin.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 (*Oncorynchus mykiss*)

Ataeimehr B. [1], Bagheri P.[1], Emtyazjoo 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 of immunoglobulins IgM, IgA and IgG, Total protein and Differential counts of white blood cells of Rainbow trout (*Oncorynchus 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 immunoglobulinM (IgM) in treatment1 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±0/11mg/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±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 respectivily, 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 Notrophil 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*.