اثرات سطوح مختلف ژل آلوئه‌ورا بر برخی فراسنجه‌های هماتولوژی، بیوشیمایی و ایمنولوژیکی در مدل جوجه

علی مهدوی [۱](Ph.D)، مرتضی صابری [۲](M.Sc)، غلامعلی جلودار [۳](Ph.D)، ابراهیم شهروزیان [۲*](Ph.D)

۱- گروه بهداشت دام، دانشکده دامپزشکی دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

۲- گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

۳- گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

چکیده

هدف: در این مطالعه، اثرات تجویز خوراکی تحت مزمن سطوح مختلف ژل آلوئه‌ورا روی برخی فراسنجه‌های هماتولوژی، بیوشیمایی و ایمنولوژیکی در مدل جوجه انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: ۲۴۰ قطعه جوجه یک روزه (نر و ماده) سویه راس ۳۰۸، در ۵ گروه و ۴ تکرار، هر تکرار شامل ۱۲ قطعه جوجه در طرحی کاملاً تصادفی استفاده شد. گروه‌ها شامل: شاهد (جیره پایه) و سایر گروه‌ها شامل جیره پایه به علاوه ۱٪، ۲٪، ۳٪ ژل آلوئه‌ورا و جیره پایه به علاوه آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین بود.

یافته‌ها: اختلاف معنی‌داری میان گروه‌های درمانی در میزان آلبومین و فعالیت آنزیم ALP در ۱۴، ۲۸ و ۴۲ روزگی مشاهده نشد. تغییرات مقادیر پروتئین تام و گلوبولین در ۱۴ روزگی معنی‌دار بود. مقدار گلوکز خون گروه ۳٪ آلوئه‌ورا در ۲۸ و ۴۲ روزگی، و هم‌چنین گروه ۱٪ آلوئه‌ورا در ۲۸ روزگی کاهش معنی‌داری را نشان داد. بیش‌ترین تعداد لنفوسیت در گروه ۳٪ آلوئه‌ورا در ۲۸ روزگی مشاهده شد. هم‌چنین در این روز، بیش‌ترین تعداد هتروفیل در گروه‌های شاهد و ویرجینیامایسین مشاهده شد. در ۴۲ روزگی بیش‌ترین تعداد لنفوسیت در گروه‌های حاوی سطوح مختلف آلوئه‌ورا دیده شد. تیتر آنتی‌بادی علیه پادگن SRBC در گروه ۱٪ آلوئه‌ورا در ۲۸ روزگی افزایش معنی‌داری نسبت به سایر گروه‌ها داشت.

نتیجه‌گیری: غلظت ۱٪ ژل آلوئه‌ورا در جیره غذایی، احتمالاً ایمنی سلولی و همورال را تحریک می‌کند و می‌تواند به عنوان افزودنی غذایی برای مقابله با عوامل عفونی به جیره اضافه شود.

واژه‌های کلیدی: آلوئه‌ورا، ایمنی سلولی، جوجه‌ها

مقدمه

عوارض ناشی از باکتری‌ها، ویروس‌ها، انگل‌ها و ترکیبات سمی الزاماً به صورت بیماری بروز نکرده و ممکن است بر روی سیستم ایمنی تأثیر گذاشته و موجب اختلال در رشد شوند [۱]. عدم وجود نظارت بر سلامت اقلام خوراکی در صنعت طیور سبب شده است که احتمال ورود اجرام بیماری‌زا در هر زمان وجود داشته باشد. استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها و واکسن‌ها، راه‌حل‌هایی هستند که امروزه پرورش‌دهندگان در چنین شرایطی از آن‌ها استفاده می‌کنند. لیکن ایمن‌سازی و افزایش مقاومت گله در برابر تمامی اجرام بیماری‌زا امکان‌پذیر نیست. در بعضی موارد مثل مایکوپلاسماها و واکسن‌ها، ایمنی مطلوب را ایجاد نمی‌کنند و در بعضی موارد هنوز واکسن

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۵۵۷۱۹۳۵۶ Email: shahroozian@semnan.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۹/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۶/۲۴

مؤثری ساخته نشده است. مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها نیز علاوه بر افزایش هزینه‌های تولید و ایجاد مقاومت میکروبی، می‌تواند سلامت مصرف‌کنندگان این تولیدات را نیز به خطر اندازد. با توجه به محدودیت‌های موجود در راه‌حل‌های پیشنهاد شده، لازم است روش جایگزین و مناسبی که موانع روش‌های قبلی را نداشته باشد، ارائه گردد. تحریک سیستم ایمنی طیور روش مناسبی برای مبارزه با اجرام بیماری‌زا است که از راه‌های مختلف وارد گله‌های طیور می‌شوند. چندین تعدیل‌کننده ایمنی سنتزی و طبیعی برای تنظیم پاسخ‌های ایمنی وجود دارد که باعث بهبود عمل‌کرد تولید پرنده می‌شود. به دلیل این‌که تولیدات طیور به مصرف مستقیم انسان می‌رسد، بیش‌ترین تمایل به مصرف ترکیبات طبیعی و گیاهی وجود دارد. تعدیل‌کننده‌های ایمنی گیاهی، به دلیل در دسترس بودن فراوان آن‌ها، فرآوری آسان، کارایی قوی و حداقل مقدار باقی‌مانده در محصولات دامی مورد مصرف انسان، ایده‌آل هستند [۲-۴].

یکی از این ترکیبات گیاهی و طبیعی، استفاده از ژل آلوئه‌وار است. آلوئه‌ورا گیاه بومی آفریقای شمالی و متعلق به خانواده لیلیاسه۲ می‌باشد که گیاهی با برگ‌های گوشتی ضخیم است. در ترکیب شیمیایی این گیاه، پلی‌ساکاریدهای محلول در آب، پیش‌ساخت‌های پروستاگلاندین‌ها، ویتامین‌های A ، C و E ، ساپونین، استرول‌های گیاهی و اسیدهای آمینه یافت می‌شود. معروفیت تاریخی این گیاه به دلیل اثرات درمانی و مکمل غذایی می‌باشد. آلوئه‌ورا از گیاهان دارویی است که برای درمان التهاب، بهبود سوختگی، تحریک و تقویت و تعدیل سیستم ایمنی مورد استفاده قرار می‌گیرد. فعالیت‌های تعدیل سیستم ایمنی در چندین مدل حیوانی نشان داده شده است [۵]. آزمایشات in vitro نشان داده‌اند که تزریق عضلانی ۵۰۰ میکروگرم (به ازای هر جوجه ۲ ماهه) آسمانان می‌تواند اثر و دوام ظرفیت فعالیت ماکروفاژهای سیستم ایمنی را افزایش دهد [۶].

در تحقیقات زیست پزشکی از مدل‌های متنوع حیوانی برای مطالعات تجربی استفاده می‌شود. عمده این پژوهش‌ها روی جوندگان از جمله موش سوری و رت انجام می‌پذیرد. اما مدل‌های دیگری نیز هستند که به دلایل سهولت دسترسی و پرورشی و پژوهش‌های خاص مورد توجه هستند. پرندگان از جمله جوجه‌های مرغ از جمله مدل‌هایی هستند که در تحقیقات زیست پزشکی شامل آترواسکلروزیس، تغذیه، جراحی، سنجش ایمنی، تست‌های سمیت و کشاورزی مورد مطالعه قرار می‌گیرند [۷].

گیاه دارویی آلوئه‌ورا با توجه به خواص آن، به نظر می‌رسد بر عمل‌کرد ایمنی و ضریب تبدیل پرنده اثر داشته باشد. لذا هدف از انجام پژوهش حاضر، ارزیابی عمل‌کرد سیستم ایمنی (همورال و سلولی) به منظور افزودنی رشد و تحریک‌کننده ایمنی سلولی و همورال برای مقابله با بیماری‌های عفونی (ویروسی و باکتریایی و انگلی) می‌باشد.

مواد و روش‌ها

روش اجرا و مدیریت جوجه‌های گوشتی. این مطالعه در دانشکده دام‌پزشکی دانشگاه سمنان و بر اساس دستورالعمل قوانین رفاهی حیوانات آزمایشگاهی دانشکده دام‌پزشکی دنشگاه سمنان انجام گردید. همه جوجه‌ها در قفس‌های ۱*۱/۵ که کف آن‌ها با تراشه‌های چوب پوشیده شده بود، و تحت شرایط مدیریت استاندارد جادهی حیوانات بودند، قرار گرفتند. تعداد دویست و چهل جوجه گوشتی یک روزه نژاد راس ۳۰۸ از جوجه‌کشی محلی تهیه شد و به صورت کاملاً اتفاقی به پنج گروه با چهار تکرار تقسیم شدند. گروه‌ها شامل گروه کنترل (جیره پایه بدون افزودنی‌ها به جیره)، گروه بعدی (جیره پایه مخلوط با ویرجینیامایسین (۰/۱ gr/kg diet) و برای سه گروه دیگر یک، دو و سه درصد ژل آلوئه‌ورا به جیره اضافه شد. جیره گروه‌های آزمایشی از روز ۱ تا ۴۲ در اختیار جوجه‌ها قرار گرفتند. نیازهای تغذیه‌ای جوجه‌های گوشتی به صورت آزاد در دوره‌های مختلف آزمایشی: دوره رشد (۰ تا ۱۰)، دوره رشد (۱۱ تا ۲۴) و دوره پایانی (۲۵ تا ۴۲) از جداولی که آب و غذا را برای جوجه‌های راس ۳۰۸ فراهم کرده بود، استخراج گردید. جوجه‌ها با برنامه واکسیناسیون معمول تلقیح شدند. برنامه نوردهی ۲۳ ساعت روشنایی و ۱

ساعت تاریکی بود. برای افزایش دمای سالن از بخاری‌های اتوماتیک استفاده شد. دمای اولیه ۳۳ درجه سانتی‌گراد بود که به تدریج بر اساس استاندارد پرورشی کاهش یافت. فراسنجه‌های کنترل مثل دما، رطوبت، نور، تهویه و واکسیناسیون در همه گروه‌ها مشابه بود.

ژل آوئه‌ورا (بی‌رنگ، بدون بار میکروبی و pH=۴/۴۹) از شرکت باریج اسانس خریداری شد. دان با ژل آلوئه‌ورا مخلوط شد و سپس در آغاز هر دوره پرورشی (آغازین، رشد و پایانی) با آن تغذیه می‌شدند. در ابتدا ژل آلوئه‌ورا با سویا مخلوط می‌شد و سپس ذرت و افزودنی‌ای دیگر اضافه می‌شد.

سنجش بیوشیمایی. نمونه‌های خون از دو جوجه در هر گروه در روزهای ۱۴، ۲۸ و ۴۲ از طریق ورید بال برای آنالیز بیوشمیایی گرفته شد [۸]. بلافاصله، سرم برای اندازه‌گیری پروتئین تام، گلوکز، آلبومین، آلکالین فسفاتاز با استفاده از کیت پارس آزمون به روش رنگ‌سنجی جدا شد و تا زمان سنجش در ۲۰- نگهداری شد.

سنجش پاسخ‌های ایمنی

شمارش سلول‌های سفید خون. نمونه‌های خون از دو جوجه در هر گروه در روزهای ۱۴، ۲۸ و ۴۲ برای شمارش سلول‌های سفید خون (لمفوسیت، هتروفیل، مونوسیت، ائوزینوفیل، بازوفیل و نسبت لمفوسیت به مونوسیت) گرفته شد. برای ارزیابی پاسخ هومورال، تیتر آنتی‌بادی آنتی SRBC با استفاده از تست هماگلوتیناسیون بر اساس روش توصیف شده به‌وسیله سیگل و گراس، ۱۹۸۰ اندازه‌گیری شد [۹].

آنالیز آماری. آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و آزمون چند دامنه دانکن در سطح P<۰/۰۵ برای تعیین معنی‌دار بودن آماری با استفاده از نرم‌افزار آنالیز آماری (SAS ،۱۹۹۷) استفاده شد.

نتایج

نتایج فاکتورهای خونی. نتایج فاکتورهای خونی در ۱۴ روزگی: در این تحقیق اثر مقادیر مختلف آلوئه‌ورا روی پروتئین تام، گلوکز و گلوبولین خون نسبت به گروه شاهد معنی‌دار بود (P<۰/۰۵)، و در گروه‌های دیگر اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۱).

نتایج فاکتورهای خونی در ۲۸ روزگی: اثر مقادیر مختلف آلوئه‌ورا روی مقادیر گلوکز نسبت به گروه شاهد معنی‌دار گزارش شد (P<۰/۰۵) و در دیگر فراسنجه‌ها نسبت به گروه شاهد اختلاف معنی‌داری رویت نشد (جدول ۲).

نتایج فاکتورهای خونی در ۴۲ روزگی: در بررسی روز ۴۲، اثر مقادیر مختلف آلوئه‌ورا روی مقدار گلوکز نسبت به گروه شاهد معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). و در دیگر فراسنجه‌ها در چهر گروه نسبت به گروه شاهد اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول ۳).

نتایج سلول‌های سفید خون.

نتایج مربوط به سلول‌های سفید خون در ۲۸ روزگی

لنفوسیت. در این تحقیق اثر مقادیر مختلف آلوئه‌ورا بر تعداد لنفوسیت، هتروفیل و مونوسیت نسبت به گروه شاهد معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). ولی در ائوزینوفیل و بازوفیل اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. نسبت هتروفیل به لنفوسیت در بعضی گروه‌ها نسبت به گروه شاهد اختلاف معنی‌داری به‌دست آمد. (جدول ۴).

نتایج مربوط به سلول‌های سفید خون در ۴۲ روزگی

لنفوسیت. اثر مقادیر مختلف آلوئه‌ورا بر تعداد لنفوسیت، مونوسیت و بازوفیل در هیچ‌کدام از گروه‌ها معنی‌دار نبود، و در تعداد هتروفیل و ائوزینوفیل اختلاف معنی‌داری به‌دست آمد. در نسبت هتروفیل به لنفوسیت اختلاف معنی‌داری نسبت به گروه شاهد مشاهده گردید. (P<۰/۰۵)، (جدول ۵).

نتایج مربوط به (SRBC Sheep Red Blood Cell گلبول قرمز گوسفند)

SRBC Base (بدون تزریق). با توجه به این موضوع که، از قبل هیچ‌گونه تزریق گلبول قرمز گوسفند وجود نداشت، در این مرحله باید این انتظار وجود داشته باشد که آنتی‌بادی بر علیه گلبول قرمز گوسفند ترشح نشده باشد. بنابراین در هیچ‌کدام از گروه‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. (جدول ۶)

اولین و دومین تزریق SRBC. اثر مقادیر مختلف آلوئه‌ورا روی اولین تزریق SRBC، در هیچ یک از گروه‌ها اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. (جدول ۵). با توجه به تجویز مقادیر مختلف آلوئه‌ورا و به تبع آن، تیتر آنتی‌بادی مترشحه علیه دومین تزریق گلبول قرمز گوسفند نشان داده که اختلاف معنی‌داری نسبت به گروه شاهد وجود دارد (P<۰/۰۵) (جدول ۶).

جدول ۱. مقایسه میانگین (SEM ±) مقادیر گلوکز، پروتئین تام، آلبومین و آلکالین فسفاتاز (ALP) در ۱۴ روزگی

گروه‌ها	پروتئین تام ($\frac{gr}{dl}$)	آلبومین ($\frac{gr}{dl}$)	گلوبولین ($\frac{gr}{dl}$)	گلوکز ($\frac{mg}{dl}$)	ALP (U/L)
شاهد	۳/۳۹±۰/۱۵^{ab}	۲/۱۲±۰/۰۸^{a}	۱/۲۶±۱/۱۵^{ab}	۷۷۲۱۴±۷/۶۳^{b}	۲۸۶/۱۶۸۷/۷۶^{a}
ویرجینیامایسین	۳/۳۰±۱۷۰^{ab}	۱/۸۰±۰/۰۶^{a}	۱/۵۱±۰/۱۵^{ab}	۸۸۳۲۲۸/۹۱^{b}	۲۸۱/۱۸۱/۰۸^{a}
۱٪ آلوئه ورا	۳/۱۴±۰/۱۸^{b}	۱/۷۴±۰/۰۹^{a}	۱/۵۵±۰/۱۷^{ab}	۸۸۷۲۰۷/۱۷^{b}	۲۷۱/۱۶۳۶/۸۹^{a}
۲٪ آلوئه ورا	۳/۰۸±۰/۰۴^{b}	۲/۰۱±۰/۱۱^{a}	۱/۰۷±۰/۱۲^{b}	۲۰۳۰۸/۰۴^{a}	۱۶۲۶۳/۴۱^{a}
۳٪ آلوئه ورا	۳/۶۹±۰/۱۹^{a}	۱/۸۷±۰/۲۱^{a}	۱/۸۲±۰/۳۴^{a}	۷۸۶۱۷۰/۵۸^{c}	۲۵۴/۱۵۲۷/۹۱^{a}
SEM	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۰۹	۴/۶۵	۵/۰۳

❋ حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر اختلاف معنی دار آماری می باشد(P<۰/۰۵).

جدول ۲. مقایسه میانگین (SEM ±) مقادیر گلوکز، پروتئین تام، آلبومین و آلکالین فسفاتاز (ALP) در ۲۸ روزگی

گروه‌ها	پروتئین تام ($\frac{gr}{dl}$)	آلبومین ($\frac{gr}{dl}$)	گلوبولین ($\frac{gr}{dl}$)	گلوکز ($\frac{mg}{dl}$)	ALP (U/L)
شاهد	۳/۰۰±۰/۱۱^{a}	۱/۵۲±۰/۰۶^{a}	۱/۴۸±۰/۱۳^{a}	۲۵۲/۴۷±۱۴/۴۷^{a}	۲۸۹/۷۵±۱۸/۹۳^{a}
ویرجینیامایسین	۲/۷۴±۰/۱۱^{a}	۱/۶۷±۰/۱۱^{a}	۱/۱۱±۰/۰۹^{a}	۲۱۶/۸۴±۲۲/۶۷^{ab}	۲۷۷/۶۰±۱۷/۹۷^{a}
۱٪ آلوئه ورا	۲/۸۷±۰/۱۲^{a}	۱/۶۴±۰/۹۷^{a}	۱/۲۳±۰/۱۵^{a}	۱۸۴/۱۴±۱۰/۵۲^{c}	۲۸۴/۶۹±۱۸/۳۵^{a}
۲٪ آلوئه ورا	۲/۹۴±۰/۱۲^{a}	۱/۷۱±۰/۱۰^{a}	۱/۲۴±۰/۱۸^{a}	۲۳۰/۹۱±۱۲/۴۴^{ab}	۲۷۸/۵±۱۸/۰۱^{a}
۳٪ آلوئه ورا	۷۸۲±۰/۱۹^{a}	۱/۵۳±۰/۰۸^{a}	۱/۲۴±۰/۱۹^{a}	۲۰۲/۶۷±۸/۳۶^{bc}	۲۶۵/۹۴±۱۶/۶۸^{a}
SEM	۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۰۷	۷/۲۱	۰۷۵

❋ حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر اختلاف معنی دار آماری می باشد (P<۰/۰۵).

جدول ۳. مقایسه میانگین (SEM ±) مقادیر گلوکز، پروتئین تام، آلبومین و آلکالین فسفاتاز (ALP) در ۴۲ روزگی

گروه‌ها	پروتئین تام ($\frac{mg}{dl}$)	آلبومین ($\frac{mg}{dl}$)	گلوبولین ($\frac{mg}{dl}$)	گلوکز ($\frac{mg}{dl}$)	ALP (U/L)
شاهد	۳/۲۳±۰/۰۷^{a}	۱/۳۳±۰/۰۴^{a}	۱/۸۹±۰/۰۶^{a}	۲۰۸/۰۷±۴/۴۴^{a}	۲۸۰/۱۸۸۵/۰۳^{a}
ویرجینیامایسین	۳/۱۶±۰/۱۵^{a}	۱/۴۴±۰/۰۹ ^{a}	۱/۷۱±۰/۰۸^{a}	۲۱۱/۵۶±۴/۵۵^{a}	۲۷۱/۱۶۵۱/۹۳^{a}
۱٪ آلوئه ورا	۳/۲۴±۰/۱۲^{a}	۱/۴۵±۰/۰۶^{a}	۱/۷۸±۰/۰۸^{a}	۲۰۴/۸۸±۴/۱۱^{a}	۲۶۲/۱۶۷۴/۳۶ ^{a}
۲٪ آلوئه ورا	۳/۲۹±۰/۰۸^{a}	۱/۴۱±۰/۰۵^{a}	۱/۸۸±۰/۰۵^{a}	۲۲۰/۳۸±۱۰/۸۰^{a}	۲۵۸/۱۵۲۹/۶۲^{a}
۳٪ آلوئه ورا	۳/۱۵±۰/۱۲^{a}	۱/۴۰±۰/۰۴^{a}	۱/۷۶±۰/۱۴^{a}	۱۷۸/۵۵۴/۳۹^{b}	۲۵۷/۱۵۳۷/۳۹^{a}
SEM	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۴	۳/۵۱	۴/۹۲

❋ حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر اختلاف معنی دار آماری می باشد (P<۰/۰۵).

جدول ۴. مقایسه میانگین (± SEM) درصد گبولهای سفید خون در ۲۸ روزگی

گروه‌ها	شاهد	ویرجینیامایسین	۱٪ آلوئه ورا	۲٪ آلوئه ورا	۳٪ آلوئه ورا	SEM
لنفوسیت	۶۲/۸۷±۲/۵۱^{b}	۶۱/۲۵±۳/۲۳^{b}	۶۸/۲۵±۰/۵۷^{ab}	۶۶/۱۲±۱/۶۸^{ab}	۷۳/۱۲±۶۷۲^{a}	۱/۲۰
هتروفیل	۳۲/۵۰±۲/۴۴^{a}	۳۱/۷۵±۳/۳۲^{a}	۲۲/۷۵±۱/۶۲^{bc}	۲۵/۵۰±۱/۵۷^{ab}	۱۷/۵۰±۱/۷۰^{c}	۱/۲۴
مونوسیت	۳/۱۲±۰/۲۹^{c}	۵/۲۵±۰/۴۵^{b}	۷/۶۲±۰/۳۷^{a}	۶/۸۷±۰/۴۸^{a}	۶/۶۲±۰/۶۸^{a}	۰/۳۲
ائوزونوفیل	۱/۵۰±۰/۳۲^{a}	۱/۷۵±۰/۳۱^{a}	۱/۳۷±۰/۱۸ ^{a}	۱/۵۰±۰/۳۲^{a}	۱/۶۲±۰/۱۸^{a}	۰/۱۲
بازوفیل	۰	۰	۰	۰	۰/۱۲±۰/۱۲^{a}	۰/۰۲
نسبت هتروفیل به لنفوسیت	۰/۰۶±۰/۵۴ ^{a}	۰/۵۴±۰/۰۸ ^{a}	۰/۳۳±۰/۱^{bc}	۰/۳۹±۰/۰۳^{ab}	۰/۲۴±۰/۰۹^{c}	۰/۰۳

❋ حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر اختلاف معنی دار آماری می باشد(P<۰/۰۵).

جدول ۵. مقایسه میانگین (± SEM) درصد گلبولهای سفید خون در ۴۲ روزگی

گروه‌ها	شاهد	ویرجینیامایسین	۱٪ آلوئه ورا	۲٪ آلوئه ورا	۳٪ آلوئه ورا	SEM
لنفوسیت	۵۷/۶۵±۲/۹۴^{b}	۵۶/۴۵±۲/۱۲^{b}	۶۸/۸۷±۱/۷۱^{a}	۶۵/۱۲±۲/۷۹^{a}	۶۳/۶۲±۲/۴۳^{ab}	۱/۱۱
هتروفیل	۳۷/۹۷±۳/۴۰^{a}	۳۷/۰۵±۲/۸۰^{ab}	۲۳/۶۲±۱/۸۴^{b}	۲۷/۵۰±۲/۶۳^{ab}	۲۹±۲/۴۰^{ab}	۱/۲۴
مونوسیت	۳/۶۲±۰/۶۲^{c}	۴/۵±۲/۷۰^{b}	۶/۱۲±۰/۵۱^{a}	۵/۲۵±۰/۴۱^{a}	۵/۸۷±۰/۴۴^{a}	۰/۲۷
ائوزونوفیل	۰/۷۵±۰/۳۱^{b}	۲±۰/۲۶^{a}	۱/۳۷±۳۷۰^{ab}	۲/۱۲±۰/۴۷^{a}	۱/۳۷±۰/۳۷^{ab}	۰/۱۷
بازوفیل	۰	۰	۰	۰	۰/۱۲±۰/۱۲^{a}	۰/۰۲
نسبت هتروفیل به لنفوسیت	۰/۶۸±۰/۰۹^{a}	۰/۶۸±۰/۰۶^{a}	۰/۳۴±۰/۰۳^{b}	۰/۴۴±۰/۰۶^{ab}	۰/۴۷±۰/۰۶^{ab}	۰/۰۳

❋ حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر اختلاف معنی دار آماری می باشد (P<۰/۰۵).

جدول ۶. مقایسه میانگین (± SEM) SRBC

گروه‌ها	SRBC base (بدون تزریق)	اولین تزریق SRBC (میانگین Log_2)	دومین تزریق SRBC (میانگین Log_2)
شاهد	۰	۰/۶۲±۰/۳۷^{a}	۰/۵۰±۰/۲۷^{c}
ویرجینیامایسین	۰	۰/۸۷±۰/۱ ^{a}	۱/۷۲±۰/۹۱^{b}
۱٪ آلوئه ورا	۰	۰/۶۲±۰/۷۴^{a}	۲/۳۷±۱/۰۶^{a}
۲٪ آلوئه ورا	۰	۱/۱۲±۰/۸۳^{a}	۱/۵۰±۰/۷۵^{b}
۳٪ آلوئه ورا	۰	۰/۳۷±۰/۷۴^{a}	۱/۶۲±۰/۹۱^{b}
SEM	۰	۰/۱۴	۰/۱۸

❋ حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر اختلاف معنی دار آماری می باشد (P<۰/۰۵). ❋❋ تیترهای آنتی بادی بر اساس میانگین Log_2 بیان شده است.

❋❋❋ Sheep Red Blood Cell = SRBC

بحث و نتیجه‌گیری

بررسی فراسنجه‌های بیوشیمایی خون. همان‌طور که نتایج نشان داد افزودن مقادیر مختلف آلوئه‌ورا بر روی پروتئین تام، آلبومین و گلوبولین سرم در روزهای ۱۴، ۲۸ و ۴۲ اثر معنی‌داری نداشته است. نتایج مقادیر پروتئین تام و آلبومین پژوهش حاضر در تضاد با نتایج Taiwo و همکاران (۲۰۰۵) بوده، اما نتیجه مقدار گلوبولین، منطبق بر یافته‌های پژوهشگران نام‌برده می‌باشد. این محققان در طی پژوهشی، ۴۰ موش صحرایی را به ۴ گروه، دارای ۱۰ موش صحرایی تقسیم کردند. گروه اول (شاهد) حاوی آب آشامیدنی بدون عصاره آلوئه‌ورا، گروه دوم دارای ۵۰ppm عصاره آلوئه‌ورا مخلوط در آب آشامیدنی، گروه سوم حاوی ۱۰۰ppm عصاره آلوئه‌ورا مخلوط در آب آشامیدنی بوده و به گروه چهارم ۱۵۰ ppm

عصاره آلوئه‌ورا مخلوط در آب آشامیدنی داده شد. نتایج نشان داد که مقدار پروتئین تام ۱۴ روزگی، در بین گروه‌ها اختلاف معنی‌داری را نداشت، اما در ۲۸ روزگی، گروه‌های حاوی عصاره آلوئه‌ورا در آب (دوم، سوم و چهارم)، مقدار پروتئین تام آن‌ها کاهش یکسانی را داشت (P<۰/۰۵). مقدار آلبومین در ۱۴ و ۲۸ روزگی در گروه‌های حاوی عصاره آلوئه‌ورا نسبت به گروه شاهد کاهش معنی‌داری را نشان داد (P<۰/۰۵). مقدار گلوبولین در ۱۴ و ۲۸ روزگی در گروه‌های حاوی سطوح مختلف آلوئه‌ورا، اختلاف معنی‌داری را با گروه شاهد نداشت [۱۰].

گلوبولین‌ها از عوامل ایمنی هستند و در طی این آزمایش نشان داده شد که آلوئه‌ورا تأثیری بر افزایش گلوبولین‌ها نداشته است. اثر مقادیر مختلف آلوئه‌ورا روی گلوکز بیانگر این است که گروه‌های حاوی آلوئه‌ورا باعث کاهش معنی‌دار مقدار گلوکز نسبت به گروه شاهد شده است.

مطالعاتی در زمینه کاهش قند خون توسط ژل آلوئه‌ورا در مدل‌های حیوانی (موش) و انسانی انجام شده است که مکانیسم تأثیر این ژل به‌طور کامل معلوم نیست، اما این فرضیه وجود دارد که آلوئه‌ورا باعث تحریک آزادسازی و سنتز انسولین از سلول‌های β بافت جزایر لانگرهانس بشود [۱۱]. مصرف خوراکی ژل آلوئه‌ورا به همراه گلی‌بن‌کلامید در بیماران دیابتی باعث کاهش معنی‌دار غلظت گلوکز خون گردیده است [۱۲].

مطالعاتی دیگر نشان داده است که مواد موجود در آلوئه‌ورا با مهار گلوکونئوژنز باعث کاهش قند خون می‌شود [۱۳]. هم‌چنین مطالعات آزمایشگاهی نشان داد که آلوئه‌ورا آزادسازی انسولین را از پانکراس تحریک نموده و باعث پایین آمدن مقدار گلوکز خون در موش می‌شود [۱۴]. Rajasekaran و همکاران (۲۰۰۶)، اظهار کردند که تجویز خوراکی ژل آلوئه‌ورا ۳۰mg/kg در موش‌های دیابتی شده با استرپتوزوسین، کاهش معنی‌داری در قند خون ناشتا را نشان داد (P<۰/۰۵) [۱۵]. یافته‌های حاصل از مطالعات Sajid و همکاران (۱۹۸۹) و Mehala و همکاران (۲۰۰۸) با نتایج پژوهش ما که نشان داد در جوجه‌های گوشتی، ژل آلوئه‌ورا باعث کاهش معنی‌داری در قند خون می‌گردد (P<۰/۰۵)، همخوانی دارد [۱۷،۱۶].

نتایج مربوط به آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین نیز نشان داد که این آنتی‌بیوتیک تأثیری روی پروتئین تام، آلبومین، گلوبولین، گلوکز و ALP ندارد و این امر مشابه با نتایج Mathivanan و همکاران (۲۰۰۷) بود. این پژوهشگران گزارش کردند که گروه حاوی ویرجینیامایسین تأثیر قابل توجهی روی گلوکز، تیتر SRBC، تعداد کل لکوسیت‌ها، فعالیت آنزیم ALP، پروتئین تام، آلبومین و گلوبولین در مقایسه با گروه شاهد در جوجه‌های گوشتی نداشت [۱۸].

نتایج مربوط به ALP نیز نشان می‌دهد که مقادیر مختلف ژل آلوئه‌ورا در کاهش میزان ALP تأثیرگذار نیست.

پژوهشی روی جوجه‌های گوشتی با ترکیب چهار گیاه آلوئه‌ورا، سیر، زنجبیل، و زرشک انجام شد. در این آزمایش نشان داده شد که این چهار گیاه باعث افزایش قابل توجه پروتئین تام و کاهش معنی‌دار ALP می‌شود (P<۰/۰۵)، هم‌چنین این گیاهان با افزایش میزان انسولین سبب کاهش قندن خون می‌شوند [۱۷].

با توجه به استفاده از چهار گیاه در این پژوهش کاهش آنزیم ALP را دقیقاً نمی‌توان به آلوئه‌ورا نسبت داد و این تحقیق نمی‌تواند معیاری برای رد نتایج تحقیق حاضر باشد.

در یک مطالعه، اثرات مکمل فیتاز میکروبی در جوجه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف فسفر غیر فیتات، روی عمل‌کرد، احتباس مواد معدنی، مواد معدنی پلاسما و استخوان، و فعالیت آنزیم‌های سرم از جمله ALP بررسی شد و باعث افزایش این آنزیم در رشد استخوان‌های دراز شد [۱۹].

اثرات آلوئه‌ورا روی رشد و فراسنجه‌های هاتولوژی و بیوشیمیایی در جوجه‌های گوشتی توسط سینگ و همکاران مورد بررسی قرار گرفت که هیچ اختلاف معنی‌داری در بین گروه‌ها در فعالیت آنزیمی ALP دیده نشد [۲۰].

در مطالعه دیگر توسط فلاح اثرات سطوح مختلف ژل آلوئه‌ورا و پودر سیر در عمل‌کرد رشد و کبد در جوجه‌های

گوشتی مورد مطالع قرار گرفت که نتایج آن اختلاف معنی‌داری را در بین گروه‌ها نشان نمی‌دهد [۲۱].

در میان فراسنجه‌های خونی، آلکالین فسفاتاز سرمی (ALP) شاخص بالقوه مفیدی برای رشد و استخوانی شدن ثانویه بافت‌های استخوانی است. فعالیت ALP سرمی از مجموع فعالیت‌های ALP از بخش‌های مختلف سوماتیکی، اساساً، استخوان، کبد و روده به‌دست می‌آید. در خون دو تا از بیش‌ترین ایزوفرم‌های مربوطه این آنزیم، ALP کبد و ALP استخوانی می‌باشد. ایزوفرم استخوانی، پروتئین متصل به غشاء است که به‌وسیله استئوبلاست‌ها در بافت استخوانی سنتز می‌شود و شاخص حساسی از رشد استخوانی در پستانداران و پرندگان می‌باشد. در سن بلوغ، افزایش ALP سرمی در ارتباط با حضور سم در بدن یا شرایط ضعیف تغذیه‌ای است [۲۲].

با جمع‌بندی موارد فوق و نتایج مربوطه به فعالیت این آنزیم در گروه‌های آزمایشی این پژوهش، می‌توان عدم تغییر در میزان فعالیت این آنزیم در گروه‌های آزمایشی نسبت به گروه شاهد را موثر نبودن آن در فعالیت این آنزیم به منظور تحریک رشد استخوانی دانست.

بررسی تغییرات سلول‌های سفید خونی. بررسی نتایج سلول‌های سفید خونی نشان داد که افزودن ژل آلوئه‌ورا در جیره غذایی جوجه‌ها باعث افزایش تعداد لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها نسبت به گروه شاهد می‌شود و این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد ($P<0/05$).

عمده‌ترین پلی‌ساکارید موجود در آلوئه‌ورا، آسمانان می‌باشد که یک پلیمر تشکیل شده از مانوز است و می‌تواند به گیرنده‌های مانوز در ماکروفاژها که گرایش زیادی به ساختارهای کربوهیدارتی واجد مانوز دارند متصل شده [۲۴،۲۳]، و این اتصال باعث فعال شدن ماکروفاژها شده و در نتیجه باعث آزادی سیتوکاین‌ها از جمله اینترلوکین ۱ (IL۱)، اینترلوکین ۶ (IL۱۶)، اینترلوکین ۱۲ (IL ۱۲) و فاکتور نکروزکننده تومورها (TNF-α) می‌شود. از طرف دیگر اینترلولین ۱۲، باعث تقویت عمل یاخته‌های TH1 می‌شود، که این امر باعث افزایش مقدار ترشح ایمونوگلوبولین‌ها ازجمله IgG2 و IgM می‌گردد. هم‌چنین آسمانان باعث افزایش لنفوسیت‌های نوع B و نوع T می‌گردد. Djenta و همکاران (۱۹۹۹)، نشان دادند که تزریق عضلانی ۵۰۰ میکروگرم از آسمانان به ازای هر جوجه می‌تواند اثر و دوام ظرفیت فعالیت مونوسیت‌های سیستم ایمنی را افزایش دهد. Kathi و همکاران (۱۹۹۹) گزارش کردند که تزریق زیر پوستی آسمانان به موش‌ها باعث افزایش گلبول‌های سفید خون، سلول‌های طحال، لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها می‌شود [۲۵]. Vall-paraso و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که جوجه‌های دریافت‌کننده ژل آلوئه‌ورا (مخلوط با آب آشامیدنی) افزایش معنی‌داری در تعداد کل گلبول‌های سفید در روزهای ۳۷ و ۵۲ دوره پرورش نسبت به گروه شاهد داشتند. هم‌چنین در این روزها افزایش معنی‌داری در تعداد لنفوسیت‌های خون در جوجه‌های دریافت‌کننده نسبت به گروه شاهد وجود داشت ($P<0/05$) [۲۶]. Tan و همکاران بیان کردند که آسمانان باعث افزایش فعالیت فاگوسیتوزی و تحریک لوکوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها و علاوه بر این موجب آزادی‌سازی اینترلوکین ۱ و αTNF می‌شود. هم‌چنین استفاده از آسمانان نشان داده است که یک اثر مثبت بر روی افزایش لنفوسیت‌ها در طحال و مغز استخوان دارد [۵].

افزودن ویرجینیامایسین در گروه ویرجینیامایسین در تحقیق نشان داد که این آنتی‌بیوتیک در ۲۸ و ۴۲ روزگی باعث تغییر معنی‌داری در تعداد مونوسیت‌ها شده است. در ۴۲ روزگی، این آنتی‌بیوتیک منجر به اختلاف معنی‌داری در تعداد ائوزینوفیل‌ها شد، اما در ۲۸ روزگی تعداد ائوزینوفیل‌ها تحت تأثیر آنتی‌بیوتیک قرار نگرفت. این آنتی‌بیوتیک تأثیری روی اختلاف معنی‌داری در تعداد لنفویسیت‌ها و هتروفیل‌ها نداشت.

یافته‌های حاضر، در مورد اثر ویرجینیامایسین بر روی مونوسیت‌ها، با نتایج Mathivanan و همکاران (۲۰۰۷) مطابقت نداشت. این پژوهشگران گزارش کردند که گروه‌های حاوی ویرجینیامایسین تأثیر قابل توجهی را روی تعداد کل لکوسیت‌ها در مقایسه با گروه شاهد نداشته است [۱۸].

در خصوص افزایش تعداد ائوزونوفیل‌ها در ۴۲ روزگی گزارشی مشاهده نشده است. تعداد هتروفیل‌ها در ۲۸ و ۴۲ روزگی تحت تأثیر مقادیر مختلف آلوئه‌ورا نسبت به گروه شاهد و ویرجینیامایسین، کاهش معنی‌داری را نشان می‌دهد (P<۰/۰۵).

آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین هیچ‌گونه اثر معنی‌داری را روی بازوفیل نداشت، اما فقط در ۳٪ ژل آلوئه‌ورا افزایش معنی‌داری مشاهده شده بود (P<۰/۰۵). با توجه به مشاهده فقط یک عدد بازوفیل در گروه ۳٪ ژل آلوئه‌ورا افزایش معنی‌داری گزارش شده، بنا به توصیه محققین و متخصصین، اگر در هنگام شمارش گلبول‌های سفید، بازوفیل دیده نشد، می‌توان برای آن عدد ۱ یا ۱٪ را در نظر گرفت. با توجه به این امر نمی‌توان دقیقاً افزایش بازوفیل را در ۳٪ ژل آلوئه‌ورا گزارش کرد. نسبت هتروفیل به لنفوسیت در ۲۸ و ۴۲ روزگی در گروه شاهد و ویرجینیامایسین افزایش معنی‌داری را نسبت به گروه‌های آلوئه‌ورا نشان دادند (P<۰/۰۵). دلیل این افزایش، کاهش تعداد هتروفیل در گروه‌های آلوئه‌ورا می‌باشد. چون که افزایش قابل ملاحظه لنفویست‌ها و مونوسیت‌ها در خون رخ داده است، نه این‌که واقعاً تعداد هتروفیل در خون کم شده باشد.

بررسی گلبول قرمز گوسفند (Sheep Red Blood Cell, SRBC). تیتر SRBC پایه (بدون تزریق) و تیتر آنتی‌بادی علیه اولین تزریق SRBC، در بین گروه‌ها هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهد، اما در دومین تیتر آنتی‌بادی بر علیه SRBC، گروه‌های حاوی ژل آلوئه‌ورا و آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین افزایش معنی‌داری را با گروه شاهد داشتند (P<۰/۰۵). در بین همه گروه‌ها بالاترین تیتر آنتی‌بادی مربوط به گروه ۱٪ آلوئه‌ورا می‌باشد.

اثر آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین در افزایش تیتر آنتی‌بادی علیه SRBC، درتضاد با یافته‌های Mathivanan و همکاران (۲۰۰۷) بود. این محققین گزارش کردند که گروه حاوی آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین تأثیر قابل توجه و معنی‌داری را روی تیتر SRBC ندارد [۱۸].

تأثیر ژل آلوئه‌ورا در افزایش تیتر آنتی‌بادی علیه SRBC در دومین تزریق، با یافته‌های برخی پژوهش‌های پیشین، هم‌راستا بود [۲۷،۱۶]. Mehala و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که افزودن ژل آلوئه‌ورا در مقادیر ۱٪ و ۲٪ در جیره جوجه‌های گوشتی باعث افزایش تیتر آنتی‌بادی می‌شود [۱۶].

طی تحقیقی Tizard (۲۰۰۴) ادعا کرده که پلی‌ساکاریدهای موجود در ژل آلوئه‌ورا دارای خواص درمانی از قبیل تحریک سیستم ایمنی و تحریک کردن خون‌رسانی هستند [۲۷]. Mmereole (۲۰۱۱) گزارش کرد که گنجاندن ژل آلوئه‌ورا در رژیم غذایی جوجه‌های گوشتی نه تنها باعث بهبود رشد جوجه شده، بلکه با بهبود کیفیت سیستم خونی و افزایش سیستم ایمنی، باعث بهبود سلامت و تندرستی حیوان می‌شود [۲۸].

با توجه به نتایج پژوهش حاضر می‌توان نتیجه‌گیری کرد که افزودن ۱٪ ژل آلوئه‌ورا به جیره جوجه‌های گوشتی، سطح ایمنی سلولی و هومورال را افزایش می‌دهد و احتمالاً اثر سمی ندارد و یا حداقل در مقادیر آزمایشی پژوهش حاضر (۱٪، ۲٪ و ۳٪ ژل آلوئه‌ورا)، چنین اختلالی مشاهد نشده بود. هم‌چنین با بررسی مقدار گلوبولین‌ها در آزمایش مشخص شد که مقدار گلوبولین‌ها در گروه ۱٪ ژل آلوئه‌ورا بالاتر از بقیه گروه‌ها (معادل با آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین) بوده و به لحاظ ایمنی سلولی و هومورال حائز اهمیت است.

تشکر و قدردانی

از جناب آقای امید صفار بنیس به عنوان کارشناس حیوانات آزمایشگاهی کمال تشکر و قدردانی را داریم. از جناب آقای حسن تقی‌زاده و خانم شیرین محمودیان کارشناسان آموزشکده دام‌پزشکی شهمیرزاد برای هماهنگی و تسهیل در امور مرکز حیوانات آزمایشگاهی دانشگاه سمنان و آزمایشگاه کلینیکال پاتولوژی سپاس‌گزار هستیم.

منابع

[1] Ueda HR, Chen W, Adachi A, Wakamatsu H, Hayashi S, Takasugi T, et al. A transcription factor response element for gene expression during circadian night. Nature 2002; 418: 534-539.

[2] Akhtar M, Hai A, Awais MM, Iqbal Z, Muhammad F, ul Haq A, Anwar MI. Immunostimulatory and protective effects of Aloe vera against coccidiosis in industrial broiler chickens. Vet Parasitol 2012; 186: 170-177.

[3] Mashreghi M, Mollaie S, Gholami Z, Tavallaie S. Investigation on the effects of alcoholic extracts of fruit and leaves of three khorasani medicinal plants on Escherichia coli 0157 using spectrophotometery. Koomesh 2007; 8: 145-154. (Persian).

[4] Jebelli Javan A. Combinational effects of Trachyspermum ammi and Zataria multiflora Boiss essential oils on some pathogenic food-borne bacteria. Koomesh 2016; 17: 374-383. (Persian).

[5] Tan BK, Vanitha J. Immunomodulatory and antimicrobial effects of some traditional Chinese medicinal herbs: a review. Curr Med Chem 2004; 11: 1423-1430.

[6] Djeraba A, Quere P. In vivo macrophage activation in chickens with Acemannan, a complex carbohydrate extracted from Aloe vera. Int J Immunopharmacol 2000; 22: 365-372.

[7] yala I, Pérez BG, Doménech G, Castells M, Valdés M. Use of the chicken as an experimental animal model in atherosclerosis. Avian and Poultry Biology Reviews 2005; 16: 151-9.

[8] Mahdavi A, Shivazad M, Alemi F, Zaghari M, Moravej H, Darabighane B. Digestible lysine requirement of broilers based on practical diet. Italian Journal of Animal Science 2012; 11: 68-76.

[9] Kuehn L, Price S, Honaker C, Siegel P. Antibody response of chickens to sheep red blood cells: Crosses among divergently selected lines and relaxed sublines. Poult Sci 2006; 85: 1338-1341.

[10] Taiwo V, Olukunle O, Ozor I, Oyejobi A. Consumption of aqueous extract of raw Aloe vera leaves: histopathological and biochemical studies in rat and tilapia. African J Biomed Res 2006; 8: 169-178.

[11] Ajabnoor MA. Effect of aloes on blood glucose levels in normal and alloxan diabetic mice. J Ethnopharmacol 1990; 28: 215-220.

[12] Bunyapraphatsara N, Jirakulchaiwong S, Thirawarapan S, Manonukul J. The efficacy of Aloe vera cream in the treatment of first, second and third degree burns in mice. Phytomedicine 1996; 2: 247-251.

[13] al-Awadi F, Fatania H, Shamte U. The effect of a plants mixture extract on liver gluconeogenesis in streptozotocin induced diabetic rats. Diabetes Res 1991; 18: 163-168.

[14] Kaufman T, Kalderon N, Ullmann Y, Berger J. Aloe vera gel hindered wound healing of experimental second-degree burns: a quantitative controlled study. J Burn Care Rehabil 1988; 9: 156-159.

[15] Rajasekaran S, Ravi K, Sivagnanam K, Subramanian S. Beneficial effects of Aloe vera leaf gel extract on lipid profile status in rats with streptozotocin diabetes. Clin Exp Pharmacol Physiol 2006; 33: 232-237.

[16] Mehala C, Moorthy M. Production performance of broilers fed with Aloe vera and Curcuma longa (Turmeric). Int J Poult Sci 2008; 7: 852-856.

[17] Ur Rehman S, Durrani F, Chand N, Khan RU, ur Rehman F. Comparative efficacy of different schedules of administration of medicinal plants infusion on hematology and serum biochemistry of broiler chicks.ROAVS 2011.

[18] Mathivanan R, Kalaiarasi K. Panchagavya and Andrographis paniculata as alternatives to antibiotic growth promoters on haematological, serum biochemical parameters and immune status of broilers. J Poult Sci 2007; 44: 198-204.

[19] Viveros A, Brenes A, Arija I, Centeno C. Effects of microbial phytase supplementation on mineral utilization and serum enzyme activities in broiler chicks fed different levels of phosphorus. Poult Sci 2002; 81: 1172-1183.

[20] Singh J, Koley K, Chandrakar K, Pagrut NS. Effects of Aloe vera on dressing percentage and haemato-biochemidal parameters of broiler chickens. Veterinary World 2013; 6: 803-806.

[21] Fallah R. Effect of adding aloe vera gel and garlic powder on performance and liver functions of broiler chickens. Global J Anim Sci Res 2015; 3: 491-496.

[22] Calabuig CP, Ferrer M, Muriel R, Tilgar V. Plasma alkaline phosphatase as a sensitive indicator of age and skeletal development in wild coscoroba swans. Wildlife Research 2010; 37: 504-511.

[23] Lee A, Chui PT, Aun CS, Gin T, Lau AS. Possible interaction between sevoflurane and Aloe vera. Ann Pharmacother 2004; 38: 1651-1654.

[24] Tizard I. Immunity in the fetus and newborn animal. Introduct Vet Immunol 1982; 165-177.

[25] Kemper KJ, Small R. Astragalus (Astragalus membranaceous). Longwood Herbal Task Force 1999; 3: 1-18.

[26] Valle-Paraso D, Grace M, Vidamo D, Pernell Jan S, Anunciado D, Rea Victoria P, et al. Effects of aloe vera (Aloe barbadensis) on the white blood cell count and antibody titer of broiler chickens vaccinated against Newcastle disease. Philippine J Vet Med 2014; 42.

[27] eynolds T. Aloes: the genus Aloe: CRC press; 2004.

[28] Mmereole F. Evaluation of the dietary inclusion of Aloe vera as an alternative to antibiotic growth promoter in broiler production. Pakistan J Nutr 2011; 10: 1-5.

Effects of different levels of Aloe Vera gel on some of hematological, biochemical and immunological parameters in the chicken model

Ali Mahdavi (Ph.D)[1], Morteza Saberi (M.Sc)[2]. Gholam-Ali Jeloudar (Ph.D)[3], Ebrahim Shahroozian (Ph.D)[*2]

1 - Dept. of Animal Health Sciences, School of Veterinary Medicine, Semnan University, Semnan, Iran

2 – Dept. of Basic Sciences, School of Veterinary Medicine, Semnan University, Semnan, Iran

3 – Dept. of Basic Sciences, School of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz, Iran

(Received: 5 Dec 2015; Accepted: 14 Sep 2016)

Introduction: The present study was conducted to investigate the effects of subchronic administration of different levels of Aloe Vera gel on some biochemical and immunological factors in the chicken model.

Material and Methods: Two hundred and forty-one-day old Ross 308 (male and female) broilers were used on a completely randomized design in 5 groups with 4 replicates, and each replicate was consisting of 12 broilers. The groups included one control group (basal diet) and four experimental groups with basal diet mixed with different levels of Aloe Vera gel (1%, 2% and 3%) plus virginiamycin antibiotic.

Results: No significant difference between experimental groups was observed in serum albumin level and ALP activity on days 14, 28 and 42. On the day 14, the variation of albumin and total protein levels were significant. In the days 28 and 42, the level of blood glucose in the group receiving 3% Aloe Vera and in the group receiving 1% Aloe Vera on the day 28 was decreased significantly. On the day 28, the count of lymphocytes was raised significantly in the group receiving 3% Aloe Vera. Also in this day, the most count of heterophils was found in the control and virginiamycin groups. On the day 42, the significant rise of lymphocyte count was observed in all groups receiving Aloe Vera gel. On the day 28, the level of antibody titers against **sheep red blood cell** was raised significantly.

Conclusion: Daily supplementation with 1% Aloe Vera gel markedly potentiates cellular and humeral immunity in chickens and can be used as a food additive in order to prevent infections.

Key Words: Aloe, Cellular Immunity, Chickens

* Corresponding author. Tel: +98 9155719356

shahroozian@semnan.ac.ir