

تأثیر اسید سیتریک و دو گیاه دارویی رازیانه و شنبلیله بر عملکرد رشد، ایمنی هومورال، پروتئین‌های سرم و جمعیت میکروبی روده‌ی باریک جوجه‌ی گوشتی

جلال سالاری^{۱*}، مجید کلانتریستانی^۲ و فاطمه صاحبی‌اعلاء^۱

تاریخ دریافت: ۹۲/۴/۱

تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۲/۵

چکیده

این پژوهش جهت بررسی تأثیر اسید سیتریک و دو گیاه دارویی رازیانه و شنبلیله بر عملکرد رشد، ایمنی هومورال، پروتئین‌های سرم و جمعیت میکروبی روده‌ی باریک جوجه‌ی گوشتی انجام گردید. تعداد ۲۲۵ قطعه جوجه‌ی گوشتی یک روزه نژاد راس ۳۰۸ به طور تصادفی به ۴ تیمار با ۶ تکرار و ۳ جوجه در هر تکرار تقسیم شدند. تیمارها شامل ۱- جیره‌ی پایه (بدون مواد افزودنی) ۲- جیره‌ی پایه + مخلوط مساوی (۰/۵ درصد) از دو گیاه دارویی شنبلیله و رازیانه + ۰/۵ درصد اسید سیتریک ۳- جیره‌ی پایه + مخلوط مساوی (۰/۵ درصد) از دو گیاه دارویی شنبلیله و رازیانه + ۰/۵ درصد اسید سیتریک ۴- جیره‌ی پایه + ۰/۵ درصد گیاه دارویی شنبلیله و ۵- جیره‌ی پایه + ۰/۵ درصد گیاه دارویی رازیانه + اسید سیتریک بودند. خوراک مصرفی در تیمار ۵ به طور معنی‌داری بالاتر از تیمار شاهد بود و ضریب تبدیل غذایی در تیمارهای ۲ و ۵ به طور معنی‌داری بالاتر از تیمارهای ۳ و ۴ بود ($p < 0.05$). پروتئین تام سرم در تیمار ۲ نسبت به تیمار ۱ بالاتر بود ($p < 0.05$). نسبت آلبومین به گلوبولین در تیمارهای ۳ و ۴ نسبت به تیمارهای دیگر به طور معنی‌داری بالاتر بود ($p < 0.05$). نتایج نشان داد که در مجموع، استفاده از گیاهان رازیانه و شنبلیله به همراه اسید سیتریک اثرات رضایت بخشی روی عملکرد و رشد جوجه‌های گوشتی دارد.

کلمات کلیدی: جوجه‌ی گوشتی، گیاهان دارویی، اسید سیتریک، عملکرد، جمعیت میکروبی

مقدمه

نشاسته‌ای، حدود ۱۰ درصد روغن و حدود ۴ درصد اسانس است. حدود ۵۰-۶۰ درصد کل روغن‌های ضروری این گیاه را آنتول تشکیل می‌دهد. شنبلیله با نام علمی *Trigonella Foenum* یک گیاه علفی معطر یک ساله از خانواده چتریان است. روغن‌های ضروری شنبلیله شامل آلفا کادینول، دلتاکادینین، آلفایسابلول و گامایودسمول می‌باشد. عصاره‌ی این روغن‌ها قادرند تا اثرات ضد باکتریایی بر تعدادی از میکروارگانیسم‌ها از جمله استرپتوکوکوس آرتوس و قارچ‌های آسپرژیلوس نایجر و آسپرژیلوس فومیگاتوس اعمال کند (Bombik et al. 2002).

پژوهش‌ها نشان می‌دهند که مصرف جایگزین‌های آنتی‌بیوتیک محرک رشد، از جمله گیاهان دارویی، پروبیوتیک‌ها و اسیدهای ارگانیک می‌تواند منجر به بهبود راندمان تولید طیور گوشتی به صورت بهبود مصرف خوراک، افزایش وزن، ضریب تبدیل و کاهش شمار باکتری‌های مضر دستگاه گوارش شوند (Midilli 2001). هم‌چنین این افزودنی‌ها می‌توانند واکنش‌های ایمنی بدن پرندگان در قالب دفاع عمومی و اختصاصی را در جهت سودرسانی به میزبان تنظیم و تحریک نمایند (Chen et al. 2003). رازیانه با نام علمی *Foeniculum vulgaris* یک گیاه علفی معطر است. ترکیب کلی این گیاه شامل ۱۲-۸ درصد پروتئین و مقادیر کمی مواد

E-mail: jalal.salary@yahoo.com (نویسنده‌ی مسئول)

*۱ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان

۲ عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قم

مواد و روش کار

این آزمایش در مرکز تحقیقات قم در سال ۱۳۹۰ انجام گرفت. برای مقایسه‌ی اثر تیمارهای مختلف گیاه دارویی در مقابل گروه شاهد از یک طرح آزمایشی کاملاً تصادفی استفاده شد. این طرح مشتمل بر ۵ تیمار آزمایشی در ۳ تکرار بود که در مجموع ۱۵ واحد آزمایشی را به خود اختصاص داد. در هر واحد آزمایشی تعداد ۱۵ قطعه جوجه‌ی گوشتی یک روزه از نژاد راس ۳۰۸ به صورت مخلوط از دو جنس نر و ماده قرار گرفت و تا ۴۲ روزگی پرورش داده شدند. تعداد کل جوجه‌های آزمایش شامل ۲۲۵ قطعه بود. آب و خوراک به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. خوراک مصرفی به طور روزانه و افزایش وزن به طور هفتگی اندازه‌گیری شد، ولی هر دو بر اساس معیار روز مرغ محاسبه شده و در تجزیه و تحلیل‌ها استفاده شدند. از نسبت بین دو شاخص مذکور ضریب تبدیل غذایی محاسبه شد. جیره‌ها یا تیمارهای آزمایشی شامل این موارد بودند: ۱- جیره‌ی شاهد یا جیره‌ی پایه (مشتمل بر ذرت، سویا و مواد مغذی مورد نیاز جوجه‌ها بدون هر گونه مواد افزودنی با فرمول مشخص و منطبق با احتیاجات مقاطع مختلف دوره‌ی پرورش) ۲- جیره‌ی پایه + مخلوط مساوی از دو گیاه دارویی شنبلیله و رازیانه ۳- جیره‌ی پایه + مخلوط مساوی از دو گیاه دارویی شنبلیله و رازیانه + اسید سیتریک ۴- جیره‌ی پایه + گیاه دارویی شنبلیله + اسید سیریک ۵- جیره‌ی پایه + گیاه دارویی رازیانه + اسید سیتریک. تمامی مواد افزودنی به جیره‌ی پایه به نسبت ۰/۵ درصد از کل مقدار جیره و به صورت کاملاً پودر و مخلوط شده با سایر اجزاء جیره استفاده شدند. اسید سیتریک مورد استفاده به شکل پودر (گرانول) و ساخت شرکت مرک با درصد خلوص ۹۹/۹ بود. در این مطالعه دو دسته صفات عملکردی و سلامتی مورد مطالعه قرار گرفتند. صفات عملکردی شامل میزان خوراک مصرفی روزانه، میزان افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی بود و صفات سلامتی شامل شمارش تعداد کل باکتری‌های

ممکن است خاصیت ضد میکروبی اسیدهای آلی مربوط به آنیون‌های موجود در آن‌ها باشد که باعث کنترل جمعیت باکتریایی در قسمت‌های بالایی دستگاه گوارش می‌شود (Roth and Kirchgessner 1998). اسیدهای آلی به طور غیر یونیزه جذب باکتری‌ها می‌شوند و بعد از یونیزاسیون در داخل باکتری، pH درون باکتری را کاهش می‌دهند. باکتری برای مقابله با این پدیده فعالیت خود را زیاد می‌کند که به دلیل بی‌هوازی بودن محیط روند کاهش pH بیش‌تر می‌شود و در نهایت باکتری می‌میرد. بخش آنیون اسید در داخل باکتری به دام می‌افتد و چون نمی‌تواند از دیواره‌ی باکتری عبور کند باعث به هم خوردن تعادل آنیونی و به وجود آمدن مشکلات اسمزی برای باکتری‌ها می‌شود (Roy et al. 2002). مهم‌ترین مکانیسم تأثیر اسیدهای ارگانیک (آلی)، محدود کردن رشد باکتری‌های درون لوله‌ی گوارش می‌باشد که در نتیجه رقابت این باکتری‌ها با میزبان در جهت مصرف مواد مغذی کاهش و متابولیت‌های مضر تولید شده‌ی آن‌ها نیز کاهش می‌یابد و از طرف دیگر زمینه برای افزایش جمعیت باکتری‌های مفید نظیر بیفیدوباکتری‌ها و لاکتوباسیل‌ها فراهم می‌آید. بسیاری از اسیدهای ارگانیک از جمله اسید سیتریک می‌توانند رشد سالمونلا، *E. coli* و کمپیلوباکتر را در محیط آزمایشگاهی متوقف سازند. مصرف اسیدهای فوق با همان نسبت در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی، باعث کاهش معنی‌دار تعداد باکتری‌های سالمونلا و کمپیلوباکتر جدا شده از چینه‌دان و سنگدان در مقایسه با گروه شاهد (جیره بدون اسید ارگانیک) می‌گردد (Hinton 2006). امروزه در بسیاری از کشورهایی که استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به عنوان محرک رشد ممنوع شده است، اسیدهای آلی مثل فوماریک، فورمیک، لاکتیک، مالیک، سیتریک و پروپیونیک به عنوان محرک رشد استفاده می‌شوند. بنابراین در این تحقیق تأثیر دو گیاه دارویی و اسید سیتریک بر عملکرد رشد، پارامترهای ایمنی، پروتئین‌های سرم و جمعیت میکروبی روده‌ی باریک جوجه‌های گوشتی آزمایش شد.

به وسیله نرم‌افزار SAS 2004 تجزیه و تحلیل شدند. با توجه به بزرگ بودن ارقام مربوط به شمارش تعداد باکتری‌ها، ابتدا از ارقام یاد شده لگاریتم در مبنای ده گرفته شد و سپس اعداد حاصل در تجزیه و تحلیل مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج

صفات عملکرد رشد

نتایج مربوط به تأثیر دو گیاه دارویی شنبلیله و رازیانه همراه با اسید سیتریک بر شاخص‌های رشد جوجه‌های گوشتی در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج به دست آمده نشان داد که خوراک مصرفی در تیمار ۵ بالاتر از تیمار شاهد است ($p < 0/05$) ولی سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد نداشتند ($p > 0/05$). ضریب تبدیل غذایی در تیمارهای ۳ و ۴ کاهش معنی‌داری نسبت به تیمارهای ۲ و ۵ داشت که این کاهش نسبت به تیمار شاهد معنی‌دار بود ($p < 0/05$). به همین ترتیب، ترکیب گیاه دارویی رازیانه با اسید سیتریک دارای بهترین اثر روی شاخص‌های رشد جوجه‌های گوشتی مورد آزمایش بود و بعد از آن، ترکیب رازیانه با گیاه شنبلیله از این نظر مناسب بود، اما تفاوت این تیمارها با سایر تیمارها و هم‌چنین با گروه شاهد معنی‌دار نبود ($p > 0/05$).

نمونه‌های اخذ شده از روده، تعداد باکتری‌های گرم منفی، تعداد باکتری‌های گونه کلی فرم در نمونه‌ها بود. برای این منظور در پایان دوره (۴۲ روزگی)، از هر واحد آزمایشی تعداد ۳ جوجه به تصادف انتخاب و کشتار شدند. در وضعیت کاملاً استریل نمونه محتویات روده از محل ایلتوم برداشته شد و در ظروف مخصوص نمونه‌گیری قرار گرفتند. در روز اول، هفتم و دوازدهم آزمایش به ترتیب واکسن‌های برونشیت (اسپری)، دوگانه نیوکاسل + آنفلوانزا (تزریقی) و گامبورو (آشامیدنی) اعمال شد و سپس یک هفته بعد از اعمال هر واکسیناسیون خون‌گیری انجام شد (Van der Zijpp and Leenstra 1980). عیار آنتی‌بادی ضد ویروس‌های نیوکاسل و آنفلوانزا با استفاده از دستگاه الیزا و کیت‌های نوع OVATEC® Plus و SERELISA® Rabies ساخت شرکت Synbiotic و عیار ضد ویروس‌های برونشیت و گامبورو با استفاده از کیت‌های نوع BIA-CK 121 ساخت شرکت Biochek اندازه‌گیری شدند. اندازه‌گیری پروتئین‌های خون شامل پروتئین تام، آلبومین و گلوبولین توسط کیت‌های نوع Biosystem-BIRET ساخت کشور اسپانیا با استفاده از روش اسپکتروفتومتری انجام شد. مشخصات کامل نمونه‌ها ثبت شد و سپس جهت ادامه‌ی مراحل آزمایش از جمله کشت، شناسایی و شمارش انواع میکروب‌ها به آزمایشگاه تخصصی میکروبیولوژی ارسال شدند. داده‌ها

جدول ۱: تأثیر شنبلیله و رازیانه و اسید سیتریک بر صفات عملکرد رشد در کل دوره

| تیمار | خوراک مصرفی (گرم در روز) | افزایش وزن (گرم در روز) | ضریب تبدیل غذایی |
|----------|--------------------------|-------------------------|--------------------|
| ۱ | ۱۱۵/۶۹ ^b | ۵۰/۳۹ | ۲/۲۶ ^{ab} |
| ۲ | ۱۱۹/۳۷ ^{ab} | ۵۲/۹۸ | ۲/۱۸ ^a |
| ۳ | ۱۱۷/۲۱ ^{ab} | ۴۷/۵۶ | ۲/۲۹ ^b |
| ۴ | ۱۱۸/۴۹ ^{ab} | ۴۵/۲۶ | ۲/۲۸ ^b |
| ۵ | ۱۲۷/۸۵ ^a | ۵۳/۳۰ | ۲/۱۸ ^a |
| SEM | ۴/۳۹ | ۰/۹۲ | ۰/۰۸ |
| P- value | ۰/۰۳۱ | ۰/۳۲۹ | ۰/۰۴۹ |

* حروف لاتین متفاوت در ستون‌ها بیان‌گر تفاوت معنی‌دار آماری بین تیمارها در سطح ۵ درصد احتمال خطا می‌باشد.

۱= شاهد؛ ۲= مخلوط شنبلیله + رازیانه؛ ۳= مخلوط شنبلیله + رازیانه + اسید سیتریک؛ ۴= مخلوط شنبلیله + اسید سیتریک؛

۵= مخلوط رازیانه + اسید سیتریک

جدول ۲: تأثیر شنبليله، رازیانه و اسید سیتريک بر شاخص‌های سلامتی در سن ۴۲ روزگی

| تیمار | شمارش تعداد کل باکتری‌ها* | شمارش تعداد باکتری‌های گرم منفی | شمارش تعداد باکتری‌های نوع کلی فرم |
|----------|---------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| ۱ | ۱۱/۳۵ | ۱۰/۰۹ | ۹/۰۰ |
| ۲ | ۹/۰۸ | ۷/۱۳ | ۶/۵۰ |
| ۳ | ۹/۴۳ | ۸/۳۳ | ۷/۳۳ |
| ۴ | ۹/۱۵ | ۷/۳۳ | ۶/۰۰ |
| ۵ | ۱۰/۸۰ | ۹/۳۳ | ۷/۱۷ |
| SEM | ۱/۱۷ | ۱/۹۸ | ۱/۴۳ |
| P- value | ۰/۰۶۸ | ۰/۲۵۳ | ۰/۴۷۵ |

*- تعداد باکتری‌ها بعد از شمارش بر اساس معیار لگاریتم در مینای ده گزارش شده است.
 ۱=شاهد؛ ۲=مخلوط شنبليله + رازیانه؛ ۳=مخلوط شنبليله + رازیانه + اسید سیتريک؛ ۴=مخلوط شنبليله + اسید سیتريک؛ ۵=مخلوط رازیانه + اسید سیتريک

صفات سلامتی

در خصوص صفات سلامتی، داده‌های به دست آمده نشان می‌دهد که هیچ یک از صفات مورد ارزیابی تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفته است، ولی از نظر عددی در کل پارامترها، تیمار شاهد عدد بیش‌تری را به خود اختصاص داده بود.

عیار آنتی‌بادی‌های سرم

در جدول ۳ میزان عیار آنتی‌بادی‌ها نسبت به چهار بیماری نیوکاسل، آنفلوآنزا، برونشیت و گامبورو، در تیمارهای مختلف، نشان داده شده است. نتایج این مطالعه نشان داد که از نظر آماری هیچ تفاوت معنی‌داری در تیمارهای مختلف وجود نداشته است.

جدول ۳: تأثیر شنبليله، رازیانه و اسید سیتريک بر میزان آنتی‌بادی‌های سرم خون

| ردیف | تیتراژ آنتی‌بادی نیوکاسل | تیتراژ آنتی‌بادی آنفلوآنزا | تیتراژ آنتی‌بادی برونشیت | تیتراژ آنتی‌بادی گامبورو |
|----------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ۱ | ۱۵۱۲/۴۱ | ۹۳۷/۱۳ | ۶۵۸/۲۵ | ۸۴۹۸/۴۲ |
| ۲ | ۲۰۴۲/۹۵ | ۱۳۷۵/۴۷ | ۳۵۲/۷۴ | ۵۹۹۷/۷۸ |
| ۳ | ۱۸۰۱/۱۷ | ۱۱۶۹/۸۶ | ۵۱۸/۳۸ | ۴۰۷۱/۵۶ |
| ۴ | ۱۷۰۵/۸۹ | ۱۰۴۳/۷۴ | ۹۴۶/۷۸ | ۷۶۰۹/۷۴ |
| ۵ | ۱۷۱۶/۸۷ | ۱۱۹۳/۵۸ | ۶۱۹/۸۷ | ۶۷۱۹/۴۳ |
| SEM | ۱۲۷/۴۷ | ۱۳۶/۵۸ | ۱۱۹/۱۲ | ۱۸۱/۹۸ |
| P- value | ۰/۷۱۹ | ۰/۹۱۸ | ۰/۲۶۸ | ۰/۵۷۲ |

۱=شاهد؛ ۲=مخلوط شنبليله + رازیانه؛ ۳=مخلوط شنبليله + رازیانه + اسید سیتريک؛ ۴=مخلوط شنبليله + اسید سیتريک؛ ۵=مخلوط رازیانه + اسید سیتريک

جدول ۴: تأثیر شنبلیله، رازیانه و اسید سیتریک بر پروتئین‌های سرم خون در سن ۴۲ روزگی

| ردیف | کل پروتئین gr/l | آلبومین gr/dl | گلوبولین gr/dl | نسبت آلبومین/گلوبولین |
|----------|---------------------|-------------------|----------------|-----------------------|
| ۱ | ۳۶/۳۱ ^b | ۱/۳۵ ^b | ۳/۱۶ | ۰/۵۹ ^b |
| ۲ | ۴۶/۸۷ ^a | ۲/۱۷ ^a | ۳/۲۴ | ۰/۶۳ ^b |
| ۳ | ۴۱/۸۴ ^{ab} | ۲/۳۶ ^a | ۳/۰۸ | ۰/۹۲ ^a |
| ۴ | ۴۲/۳۶ ^{ab} | ۲/۷۴ ^a | ۲/۹۸ | ۰/۸۷ ^a |
| ۵ | ۳۷/۴۸ ^b | ۱/۴۱ ^b | ۲/۹۲ | ۰/۶۱ ^b |
| SEM | ۳/۰۵ | ۰/۲۹ | ۰/۴۹ | ۰/۲۳ |
| P- value | ۰/۰۱۵ | ۰/۰۰۳ | ۰/۶۱۴ | ۰/۰۱۷ |

حروف لاتین متفاوت در ستون‌ها بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری بین تیمارها در سطح ۵ درصد احتمال خطا می‌باشد.

۱=شاهد؛ ۲=مخلوط شنبلیله + رازیانه؛ ۳=مخلوط شنبلیله + رازیانه + اسید سیتریک؛ ۴=مخلوط شنبلیله + اسید

سیتریک؛ ۵=مخلوط رازیانه + اسید سیتریک

پروتئین‌های سرم خون

در این خصوص، تنها مقدار گلوبولین تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت. به این صورت که کل پروتئین سرم در تیمار ۲ در مقایسه با تیمار ۱ بالاتر بود که این تفاوت در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود ($p < 0.05$). همچنین نسبت آلبومین به گلوبولین در تیمارهای ۳ و ۴ نسبت به تیمارهای دیگر مقدار بیشتری را به خود اختصاص داده بود که این تفاوت نیز از نظر آماری معنی‌دار بود ($p < 0.05$). همچنین مقدار آلبومین خون در تیمارهای ۲، ۳ و ۴ به طور معنی‌داری بالاتر از تیمارهای ۱ و ۵ بود ($p < 0.05$).

بحث

نتایج به دست آمده نشان داد که خوراک مصرفی در تیمار ۵ بالاتر از تیمار شاهد است ($p < 0.05$) ولی سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد نداشتند ($p > 0.05$). ضریب تبدیل غذایی در تیمارهای ۳ و ۴ کاهش معنی‌داری را نسبت به تیمارهای ۲ و ۵ داشت که این کاهش نسبت به تیمار شاهد معنی‌دار نبود ($p > 0.05$). احتمالاً وجود گیاه رازیانه به دلیل اثر تحریک رشد مؤثرتر در ترکیب با اسید سیتریک یا مخلوط با شنبلیله (مخلوط

۲ گیاه) باعث عملکرد بهتر آن نسبت به تیمار شاهد شده است (Abdel-Fattah et al 2008). به علاوه، در بعضی گزارش‌ها عنوان شده است که اسیدی کردن جیره می‌تواند سبب افزایش تجزیه پروتئین در معده و در نتیجه افزایش قابلیت هضم پروتئین‌ها شود (Iba and Berchieri 1995). همچنین نشان داده شده است که آنیون اسیدی می‌تواند با یون‌های کلسیم، پتاسیم، منیزیم و روی ترکیب و سبب بهبود در قابلیت هضم و جذب این املاح شود.

این امر از طرفی می‌تواند مانع رقابت باکتری‌های روده با میزبان در مصرف مواد مغذی موجود شود و از سوی دیگر سبب کاهش تولید متابولیت‌های سمی (مانند آمونیاک و آمین‌ها) توسط باکتری‌ها گردد (Kirchgeßner and Roth 1982). همچنین از استقرار باکتری‌های بیماری‌زای روده‌ای مانند ایکلاهی و سالمونلا در خوراک و دستگاه گوارش جلوگیری و در نتیجه به حفظ سلامت حیوان کمک می‌کند (Thompson and Hinton 1997). مجموعه‌ی این عوامل می‌تواند سبب افزایش وزن میزبان و بهبود عملکرد آن گردند. به این ترتیب گیاه رازیانه همراه با اسید سیتریک می‌تواند نسبت به شنبلیله صفات عملکرد رشد را بهتر تحت تأثیر قرار دهد و این تأثیر در

۲۰۰۹ با افزودن اسید آلی به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی کاهش در مقدار کل پروتئین سرم را مشاهده کردند که با نتایج این مطالعه هم‌خوانی نداشت.

نتایج این مطالعه نشان داد که مخلوط رازیانه و اسید سیتریک (تیمار ۵) تأثیرات بهتری روی صفات عملکردی دارد. در حالی که تیمارهای ۲، ۳، ۴ نتایج بهتر را روی پروتئین‌های سرم خون نشان دادند، بنابراین می‌توان چنین استنباط کرد که در مجموع استفاده از گیاهان رازیانه و شنبلیله به همراه اسید سیتریک می‌تواند اثرات رضایت‌بخشی روی عملکرد و رشد جوجه‌های گوشتی داشته باشد.

مقایسه با سایر تیمارها معنی‌دار می‌باشد، اما در مورد صفات سلامتی هیچ یک از صفات مورد ارزیابی تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفته است، ولی از نظر عددی در کل پارامترها، تیمار شاهد در سطح بالاتری قرار داشت.

با توجه به جدول ۳ میزان عیار آنتی‌بادی چهار بیماری نیوکاسل، آنفولانزا، برونشیت و گامبورو تفاوت معنی‌داری از نظر آماری با هم نداشتند.

Abdel-Fattah و همکاران در سال ۲۰۰۸ با افزودن سطوح مختلف اسید سیتریک (۰، ۱/۵ و ۳/۳٪) در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی یک روند افزایشی را در کل پروتئین‌های سرم مشاهده کردند که با نتایج به دست آمده در این مطالعه هم‌خوانی داشت. Kaya و Tuncer در سال

منابع

- Abdel-Fattah, S.A.; El-Sanhoury, M.H.; El-Mednay, N.M. and Abdel-Azeem, F. (2008). Thyroid activity, some blood constituents, organs morphology and performance of broiler chicks fed supplemental organic acid. *International Journal of Poultry Science*, 7: 215-222.
- Bombik, T.; Bombik, E.; Bis-Wencel, H. and Saba, L. (2002). The effect of a herb extract on the level of selected macro elements in blood serum of calves. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 29 (1); pp: 155-165, (Polish).
- Chen, H.L.; Li, D.F.; Chang, B.Y.; Gong, L.M.; Dai, J.G. and Yi, G.F. (2003). Effects of Chinese herbal polysaccharides on the immunity and growth performance of young broilers. *Poultry Science*, 82: 364-370.
- Hinton, A. (2006). Comparison of growth of campylobacteriaceae on media supplemented with organic acids and commercially available media. *International Journal of Poultry Science*; 5 (2): 99-103.
- Iba, A.M. and Berchieri, A.J. (1995). Studies on the use of formic acid-propionic acid mixture (Bio-add™) to control experimental salmonella infection in broiler chickens. *Avian Pathology*; 24: 303-311.
- Kaya, C.A. and Tuncer, S.D. (2009). The effects of an organic acids and etheric oilsmixture on fattening performance, carcass quality and some blood parameters of broilers. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8: 94-98.
- Kirchgessner, M. and Roth, F.X. (1982). Fumaric acid as a feed additive in pig nutrition. *Pig News and Information*, 3: 259-264.
- Midilli, M. (2001). The effects of enzyme and probiotic supplementation to diets on broiler performance. *The Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*; 6: 895-903.
- Roth, F.X.; Kirchgessner, M. (1998). Organic acids as feed additives for young pigs—nutritional and gastrointestinal effects. *Journal of Animal and Feed Sciences*; 7 (Suppl 1): 25-33.
- Roy, R.D.; Edens, F.W.; Parkhurst, C.R.; Qureshi, M.A. and Havenstein, G.B. (2002). Influence of a propionic acid feed additive on performance of Turkey poults with experimentally induced poult enteritis and mortality syndrome. *Poultry Science*; 81: 951-957.
- SAS Institute (2004). Version 9. 2. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Thompson, J.L. and Hinton, M. (1997). Antibacterial activity of formic and propionic acids in the diet of hens on salmonellas in the crop. *British Poultry Science*; 38: 59-65.
- Van der Zijpp, A.J. and Leenstra, F.R. (1980). Genetic analysis of the humoral immune response of white leghorn chicks. *Poultry Science*, 59:1363-1369.

The effects of citric acid and medicinal plants on growth performance, humeral immunity, serum protein and intestinal microbial population in broilers

Salary, J.¹; Kalantar Neyestanaki, M.² and Sahebi Ala, F.¹

Received: 22.06.2013

Accepted: 24.02.2014

Abstract

This experiment was conducted to investigate the effects of citric acid and medicinal plants on growth performance, humeral immunity, serum proteins and intestinal microbial population in broilers. A total number of 225 Ross 308 (one-day old) broiler chickens were randomly divided into 4 treatments with 6 replicates of 3 chicks each. Treatments including: 1- basal diet (without any additives), 2- basal diet + medicinal plants in equal mounts (0.5%), 3- basal diet + medicinal plants in equal mounts (0.5%) + 0.5% citric acid, 4- basal diet + 0.5 % fenugreek + 0.5 % citric acid, 5- basal diet + 0.5% fennel + 0.5% citric acid. Feed intake was significantly higher in treatment 5 compared to control and FCR was significantly higher in treatment 5 and 2 compared to treatment 3 and 4 ($P < 0.05$). Total serum protein levels were higher in treatment 2 than in treatment 1 ($P < 0.05$). Albumin / globulin ratio was significantly higher in treatment 3 and 4 compared to other treatments. The results indicated that the overall use of fennel and fenugreek plants and citric acid had satisfactory effects on growth and performance of broiler chickens.

Key words: Broiler, Medicinal Plant, Citric Acid, Performance, Microbial Population

1- MSc. Graduated, Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran

2- Academic Staff in Research Center of Agricultural and Natural Resources of Qom, Iran

Corresponding Author: Salary, J., E-mail: jalal.salary@yahoo.com