



"مقاله پژوهشی"

تاثیر عصاره الکلی آویشن بر کاهش اثرات آفلاتوکسین و اکراتوکسین در جوجه‌های گوشتی

حسن نظری زاده^۱، سید محمد حسینی^۲ و جواد پوررضا^۳

۱- دکتری، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه بیرجند، (نویسنده مسوول: h.nazari@birjand.ac.ir)

۲- دانشیار، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه بیرجند

۳- استاد، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۹/۱۷ تاریخ ارسال: ۹۸/۰۸/۰۱

صفحه: ۱۰ تا ۲۱

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی تاثیر عصاره الکلی آویشن بر کاهش اثرات آفلاتوکسین و اکراتوکسین در جوجه‌های گوشتی انجام پذیرفت. در این آزمایش از ۳۸۴ قطعه جوجه گوشتی نر سویه راس- ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی به روش فاکتوریل ۲×۲×۲ با ۸ تیمار، ۴ تکرار و ۱۲ پرند در هر تکرار استفاده شد. تیمارهای آزمایش شامل: ۱: جیره پایه (شاهد)، ۲: جیره پایه + ۵۰۰ آفلاتوکسین، ۳: جیره پایه + ۲۵۰ آفلاتوکسین، ۴: جیره پایه + ۵۰۰ آفلاتوکسین با ۲۵۰ اکراتوکسین، ۵: جیره پایه + ۳/۰ درصد عصاره آویشن، ۶: جیره پایه + ۵۰۰ آفلاتوکسین با ۳/۰ درصد عصاره آویشن، ۷: جیره پایه + ۲۵۰ اکراتوکسین با ۳/۰ درصد عصاره آویشن، ۸: جیره پایه + ۵۰۰ آفلاتوکسین با ۲۵۰ اکراتوکسین با ۳/۰ درصد عصاره آویشن بودند. نتایج نشان داد که افزودن عصاره الکلی گیاه آویشن به جیره جوجه‌های گوشتی سبب بهبود صفات عملکردی در مقایسه با تیمار شاهد شده است و همچنین جوجه‌های دریافت‌کننده عصاره الکلی به همراه آفلاتوکسین و اکراتوکسین عملکرد بهتری را نسبت به جوجه‌های که فقط آفلاتوکسین و اکراتوکسین را دریافت کرده بودند از خود نشان دادند. این در حالی است که افزودن عصاره الکلی به جیره جوجه‌های گوشتی در مقایسه با تیمار شاهد غلظت فراسنجه‌های خونی، آنزیم‌های کبدی و وزن اندام‌های داخلی از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند. اما جوجه‌های که همراه با آفلاتوکسین و اکراتوکسین عصاره الکلی آویشن را دریافت کرده بودند در مقایسه با پرند‌های که فقط آفلاتوکسین و اکراتوکسین را دریافت کرده بودند غلظت فراسنجه‌های خونی، آنزیم‌های کبدی و وزن اندام‌های داخلی آنها بهبود یافت. پیشنهاد می‌شود از گیاهان بومی مناطق مختلف به منظور بررسی و پژوهش برای کاهش اثرات مخرب مایکوتوکسین‌ها استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: آفلاتوکسین، آویشن، اکراتوکسین، جوجه‌های گوشتی، عصاره الکلی

مقدمه

در گزارش پوزو و همکاران ۲۰۱۲ آمده است که از جیره‌های آلوده به اکراتوکسین در جیره جوجه‌های گوشتی استفاده کرده‌اند، نتایج این مطالعه نشان داده است که افزودن اکراتوکسین به جیره طیور سبب کاهش وزن بدن و مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی نسبت به جوجه‌های تیمار شاهد شده است. در نهایت با توجه به کاهش مصرف خوراک و کاهش وزن بدن در جوجه‌های مصرف‌کننده اکراتوکسین میزان ضریب تبدیل آنها نیز در مقایسه با تیمار شاهد کمتر بوده است. در ادامه این گزارش آمده است که وزن اندام‌های داخلی کبد، تیموس و بورس فابریسیوس در جوجه‌های آلوده به اکراتوکسین در مقایسه با جوجه‌های شاهد کاهش پیدا کرده است.

بر اساس اعلام اتحادیه اروپا در سال ۲۰۰۶، حداکثر سطح اکراتوکسین در خوراک طیور باید ۰/۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم باشد (۲۷).

آفلاتوکسین‌ها یکی از انواع مختلف مایکوتوکسین‌ها می‌باشند. که توسط قارچ اسپرزیلوس پارازیتیکوس و اسپرزیلوس فلاوس تولید می‌شوند این گروه از مایکوتوکسین‌ها باعث ایجاد آسیب‌های جدی به بافت و سلول‌های کبدی می‌شود، بنابراین می‌تواند عوارضی چون تخریب کبد در طیور را ایجاد کند. وجود آفلاتوکسین در

بر اساس گزارشات سازمان بهداشت جهانی، سالیانه یک چهارم غلات تولید شده در جهان، تحت تاثیر آلودگی با سموم قارچی قرار دارند. با توجه به اینکه عمده غذایی دام و طیور را غلات تشکیل می‌دهند توجه به آلودگی غلات مصرف‌شده توسط مایکوتوکسین‌ها که مورد مصرف دام‌ها و طیور می‌باشند حائز اهمیت است. مایکوتوکسین‌ها متابولیت‌های ثانویه قارچی هستند که در گونه‌هایی مختلفی از قارچ‌ها تولید می‌شوند. اکراتوکسین‌ها متابولیت‌های ثانویه قارچی که توسط گونه‌های قارچی اسپرزیلوس و پنسیلیوم تولید می‌شوند (۳). بعد از اینکه آفلاتوکسین‌ها کشف شد، دومین گروه بزرگ از مایکوتوکسین‌ها که مورد توجه قرار گرفت اکراتوکسین‌ها بودند (۴).

گزارشات حاکی از آن است که اکراتوکسین A موجب مهار تکثیر و تولید لنفوسیت‌های B و T می‌شود و در نتیجه تحلیل اندام‌های ایمنی را در پی خواهد داشت و در نهایت سبب کاهش تولید آنتی‌بادی‌ها خواهد شد. از آنجایی که اکراتوکسین A با مهار کردن سنتز پروتئین در سلول‌های ایمنی موجب مرگ سلول‌های ایمنی خواهند شد در نتیجه سامانه ایمنی با کاهش جایگزین کردن سلول‌های ایمنی روبه‌رو خواهد بود (۲).

گوشتی شد. در مطالعه هافمن و وو (۱۲) آمده است که اضافه کردن پودر و اسانس گیاه آویشن به جیره جوجه‌های گوشتی بر میزان افزایش وزن و مصرف خوراک جوجه در مقایسه با گروه شاهد از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری نداشت اما در ادامه این گزارش آمده است که در تیمارهای دریافت‌کننده پودر و اسانس گیاه آویشن در مقایسه با گروه شاهد غلظت آنتی‌اکسیدان‌های سرم خون بیشتر بود. صادقی و همکاران (۳۰) در سال ۲۰۱۲ گزارش دادند که اضافه کردن عصاره آویشن به جیره جوجه‌های گوشتی، از سن ۱ تا ۲۱ روزگی بر میزان مصرف خوراک، وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک در مقایسه با گروه شاهد تأثیری معنی‌داری از لحاظ آماری نداشته است. در ادامه این گزارش آمده است که استفاده از عصاره آویشن در جیره جوجه‌های گوشتی بر وزن اندام‌های داخلی (کبد، قلب، پانکراس، سنگدان، بورس و طحال) در مقایسه با گروه شاهد از لحاظ آماری تفاوت معنی‌دار نداشته است. هدف از انجام این مطالعه استفاده از عصاره الکلی گیاه دارویی آویشن برای کاهش اثرات مضر آفلاتوکسین و اکرآتوکسین در جوجه‌های گوشتی می‌باشد.

مواد و روش‌ها عصاره‌گیری الکلی از آویشن

برای این کار از روش خیساندن و غوطه‌ور ساختن (MACERATION METHOD) استفاده شد. ابتدا آویشن را برداشت و چوب و خاشاک آن را جدا و سپس آسیاب شد. ۱۰۰ گرم از پودر آویشن وزن شده و با ترکیبی حاوی ۳۰۰ سی‌سی آب مقطر و ۷۰۰ سی‌سی اتانول ۹۶ درصد به‌خوبی مخلوط شد. سپس آن را به مدت ۴۸ ساعت در دمای اتاق و در محیط تاریک قرار داده شد. پس از ۴۸ ساعت مخلوط حاصل از کاغذ صافی واتمن شماره ۱ عبور داده شد و مایع باقی‌مانده را برای جداکردن الکل از آن به دستگاه روتاری منتقل شد. برای این منظور دمای ۶۵ درجه و مدت زمان ۱۰۰ دقیقه با سرعت گردش ۱۵ دور در دقیقه انتخاب شد. سپس عصاره به‌دست‌آمده تا زمان استفاده در یخچال نگهداری شد (۱۱).

تولید سم آفلاتوکسین و اکرآتوکسین

برای تولید سم آفلاتوکسین از سویه قارچی *آسپرژیلوس فلاووس* NRRL 2999^۱ و برای تولید سم اکرآتوکسین از سویه قارچی *آسپرژیلوس اوکراسئوس* NRRL3174^۱ به‌صورت کشت روی دانه برنج استفاده شد. برای تولید سم آفلاتوکسین و اکرآتوکسین ابتدا مقدار ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر استریل با ۵ میکرولیتر Triton X 100 به‌طور کامل مخلوط و سپس آن را به پلیت‌های حاوی قارچ مولد آفلاتوکسین و اکرآتوکسین افزوده شد و با آنس سطح قارچ را خراش داده تا قارچ با آب مقطر کاملاً مخلوط شود سپس مقدار ۵۰۰ میکرولیتر از مخلوط قارچ و آب مقطر را به دانه‌های برنج از قبل اتوکلاو شده اضافه شد. سپس درب ارلن را محکم بسته و آن را تکان دادیم تا محلول حاوی قارچ به‌طور کامل بر روی برنج پخش شود. سپس ارلن حاوی برنج

ایران، بیشتر در نواحی گرم و مرطوب و در مواد خوراکی مانند ذرت، پنبه دانه و کنجاله بادام زمینی به وفور دیده می‌شود (۲۸).

گزارش شده است که وجود آفلاتوکسین در جیره جوجه‌های گوشتی سبب کاهش در مصرف خوراک، وزن بدن و در نهایت افزایش ضریب تبدیل خوراک نسبت به پرنده‌های گروه شاهد شده است (۲۰، ۱۸).

آویشن (*Thymus vulgaris*) یکی از شناخته‌شده‌ترین گیاهان دارویی از تیره نعناع است. مهمترین اجزاء تشکیل‌دهنده اسانس این گیاه را تیمول، کارواکرول و پاراسیمین تشکیل می‌دهد. همچنین اسانس آویشن خاصیت شدید ضدباکتریایی و ضدقارچی دارد (۴۸).

در مطالعه نوبخت و مهمان‌نواز (۲۴) آمده است که افزودن ۲ درصد عصاره آویشن شیرازی به جیره جوجه‌های گوشتی موجب بهبود عملکرد و سطح ایمنی جوجه‌های گوشتی شده است. در مطالعه شمالی و همکاران (۳۴) نشان داده شده است که مصرف عصاره آویشن شیرازی سبب بهبود پارامترهای هیستولوژیکی مربوط به بورس فابریسیوس در جوجه‌های گوشتی می‌شود.

در مطالعه ساکی و همکاران (۳۱) آمده است که اسانس آویشن را به آب مصرفی جوجه‌های گوشتی اضافه کرده‌اند و گزارش دادند جوجه‌های که اسانس آویشن را در آب آشامیدنی دریافت کردند افزایش مصرف خوراک و وزن بدن را در مقایسه با گروه شاهد نشان دادند همچنین تیمارهای دریافت‌کننده اسانس آویشن، ضریب تبدیل کمتری در مقایسه با گروه شاهد داشتند. همچنین در این مطالعه اضافه‌کردن اسانس آویشن به آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری از لحاظ آماری بر تیترا ایمنی پرنده‌گان در مقایسه با گروه شاهد نداشته است. در این بررسی مصرف تیمارهای اسانس آویشن، سبب کاهش جمعیت باکتری *E. Coli* و افزایش جمعیت باکتری *Lactic acid bacteria* و *Gram negative bacteria* در محتویات روده باریک شد.

نعمتی و همکاران (۲۲) اثرات آفلاتوکسین B₁ و مکمل دیواره سلولی مخمر بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی را بررسی و گزارش کردند که در مقایسه با تیمار شاهد مکمل غذایی با گلوکومانان بر افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک غذایی معنی‌دار نبود. تغذیه با جیره غذایی آلوده به آفلاتوکسین به‌صورت معنی‌دار وزن بدن و مصرف خوراک را در کل دوره آزمایش کاهش داده است. در این گزارش آمده است که استفاده از گلوکومانان نتوانسته است که اثرات آفلاتوکسین را کاهش دهد. نتایج بررسی‌ها نشان داد که خصوصیات درمانی گیاهان دارویی مربوط به اسانس‌ها و مواد موثره موجود در گیاهان دارویی می‌باشد (۳۵). در مطالعه نوبخت و مهمان‌نواز (۲۴) آمده است افزودن ۲ درصد عصاره آویشن شیرازی به جیره جوجه‌های گوشتی موجب بهبود عملکرد و سطح ایمنی جوجه‌های گوشتی شده است. در مطالعه شمالی و همکاران (۳۴) نشان داده شد که مصرف عصاره آویشن شیرازی سبب بهبود فراسنجه‌های هیستولوژیکی مربوط به بورس فابریسیوس در جوجه‌های

کسر شد. در پایان هر هفته میزان غذایی مصرفی هر پن بر وزن میانگین هر پن تقسیم شده است. در پایان دوره آزمایش از هر واحد آزمایشی تعداد دو قطعه پرند را به صورت تصادفی انتخاب کرده و از سیاهرگ زیر بال آنها خون‌گیری به عمل آمد سپس نمونه‌های خون اخذ شده را در لوله‌های فاقد ماده ضد انعقاد ریخته شد و سرم آنها با استفاده از سانتریفیوژ یخچال‌دار (PIT320 R) با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه و دمای ۴ درجه سانتی‌گراد جدا شد. سرم‌های جدا شده تا زمان آنالیز در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. میزان کلسترول، HDL، LDL، آلومین، پروتئین کل سرم، GGT، GPT، GOT، T₃ و T₄ محتوی سرم خون جوجه‌ها با استفاده از دستگاه اتو آنالیز ساخت آمریکا (AutoAnalyzer, Technicon RA-) اندازه‌گیری شد. نمونه‌های دیگر خون در لوله‌های حاوی ماده ضد انعقاد (1 mg/ml, EDTA) ریخته شد و سریعاً در آزمایشگاه فراسنج‌های هماتولوژی آنها تعیین شد (۲۱).

برای اندازه‌گیری وزن اندام‌های داخلی (کبد، طحال، سنگدان، پانکراس، بورس فابریسیوس، قلب) جوجه‌های گوشتی به طور تصادفی از هر تکرار دو پرند به عنوان نمونه انتخاب شد و بعد از کشتار، وزن اندام‌های داخلی آنها اندازه‌گیری شد. داده‌های به دست آمده از این مطالعه توسط نرم‌افزار آماری SAS (۳۲) آنالیز شد و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی کرامر و سطح معنی‌داری (p < ۰/۰۱) مقایسه شد.

و قارچ، در دمای ۲۸ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۱ روز در گرمخانه قرار گرفت (۱۴، ۱۹). در این آزمایش از ۳۸۴ قطعه جوجه گوشتی نر سویه راس-۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی به روش فاکتوریل ۲×۲×۲، با ۸ تیمار، ۴ تکرار و ۱۲ پرند در هر تکرار، به مدت ۲۸ روز استفاده شد. عصاره آویشن در دو سطح صفر و ۰/۳ درصد جیره و آفاتوکسین در دو سطح صفر و ۵۰۰ ppb (parts per billion) و اکراتوکسین در دو سطح صفر و ۲۵۰ قسمت در بیلیون در جیره استفاده شد. تیمارهای آزمایش شامل: ۱: جیره پایه (شاهد)، ۲: جیره پایه + ۵۰۰ ppb آفاتوکسین، ۳: جیره پایه + ۲۵۰ ppb اکراتوکسین، ۴: جیره پایه + ۵۰۰ ppb آفاتوکسین همراه با ۲۵۰ ppb اکراتوکسین، ۵: جیره پایه + ۰/۳ درصد عصاره آویشن، ۶: جیره پایه + ۵۰۰ آفاتوکسین همراه با ۰/۳ درصد عصاره آویشن، ۷: جیره پایه + ۲۵۰ ppb اکراتوکسین همراه با ۰/۳ درصد عصاره آویشن، ۸: جیره پایه + ۵۰۰ آفاتوکسین همراه با ۲۵۰ ppb اکراتوکسین همراه با ۰/۳ درصد عصاره آویشن، ۹: جیره پایه + ۰/۳ درصد عصاره آویشن بودند.

برای اندازه‌گیری وزن جوجه‌های گوشتی، تمام جوجه‌های هر تکرار (پن) به صورت دسته جمعیتاً ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم توزیع شده و با تقسیم وزن کل جوجه‌های هر تکرار بر تعداد جوجه‌ها در آن تکرار، میانگین وزن جوجه‌های تکرار مورد نظر مشخص شد. برای اندازه‌گیری خوراک مصرفی مقدار خوراک باقی‌مانده در آخر هر هفته از مقدار خوراکی که در اول هفته برای هر پن اختصاص داده شده بود

جدول ۱- اجزا و ترکیبات مختلف جیره‌های غذایی پایه مرحله آغازین و رشد بر حسب درصد

Table 1. Ingredient and composition of experimental diets (express as percent)

دوره رشد (۱۱-۲۸ روزگی)	دوره آغازی (۱-۱۰ روزگی)	ماده خوراکی / دوره رشد
۵۹/۶	۴۹/۳۰	دانه ذرت
۵	۵/۴۶	دانه گندم
۱۶/۰۵	۲۶/۸۶	کنجاله سویا
۱۱/۴۸	۱۰	گلوتن ذرت
۳/۳۴	۳/۵۰	روغن سویا
۱/۲۳	۱/۳۵	پودر سنگ کربنات کلسیم
۱/۸	۱/۹	دی کلسیم فسفات
۰/۳۶	۰/۳۶	نمک طعام
۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی ^۱
۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل معدنی ^۲
۰/۵۸	۰/۵۲	دی-آل متیونین
۰/۰۶	۰/۲۵	لایزین

ترکیبات محاسبه شده جیره‌های مورد استفاده در طول دوره پرورش

دوره رشد (۱۱-۲۸ روزگی)	دوره آغازی (۱-۱۰ روزگی)	انرژی قابل متابولیسم (Kcal/Kg)
۳۱۰	۳۰۱۰	پروتئین خام (%)
۲۰	۲۳	کلسیم (%)
۰/۹	۱	فسفر قابل استفاده (%)
۰/۴۵	۰/۵	لیزین (%)
۱/۱۶	۱/۴۱	متیونین + سیستین (%)
۰/۸۱	۱/۰۹	

۱. هر کیلوگرم جیره غذایی ویتامین‌های زیر را تامین می‌کند: ویتامین A 3200 واحد بین‌المللی، ویتامین D3 1150 واحد بین‌المللی، ویتامین K₃ ۱ میلی‌گرم، ویتامین B₁ ۱ میلی‌گرم، ویتامین B₂ ۳ میلی‌گرم، ویتامین B₃ 20 میلی‌گرم، ویتامین B₅ ۲/۵ میلی‌گرم، ویتامین B₆ ۱ میلی‌گرم، ویتامین B₉ 0/36 میلی‌گرم، ویتامین B₁₂ 5 میلی‌گرم و ویتامین H₂ ۲ میلی‌گرم. هر کیلوگرم جیره غذایی مواد معدنی زیر را تامین می‌کند: مواد زیر است: منگنز ۳۵، آهن ۲۰، روی ۵، مس ۴۰، ید ۴۰ و کولین ۱۰۰ میلی‌گرم

نتایج و بحث

داده‌های جدول ۲، تاثیر تیمارهای آزمایشی را بر صفات عملکردی جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف (۱۴، ۲۱ و ۲۸ روزگی) نشان می‌دهد. بیشترین مصرف خوراک و افزایش وزن بدن در سنین ۱۴ و ۲۱ روزگی تیمار شماره ۵ بود که ۰/۳ درصد عصاره آویشن دریافت کرده بودند (p < ۰/۰۱).

نسبت به تیمار ۲ و ۳ معنی‌دار بودند (p < ۰/۰۱) و کمترین ضریب تبدیل خوراک در سن ۱۴ روزگی مربوط به تیمار شماره ۵ بود که ۰/۳ درصد عصاره آویشن دریافت کرده بودند مشاهده شد. که نسبت به تیمار ۲ و ۳ معنی‌دار بودند (p < ۰/۰۱).

داده‌های جدول ۲، تاثیر تیمارهای آزمایشی را بر صفات عملکردی جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف (۱۴، ۲۱ و ۲۸ روزگی) نشان می‌دهد. بیشترین مصرف خوراک و افزایش وزن بدن در سنین ۱۴ و ۲۱ روزگی تیمار شماره ۵ بود که ۰/۳ درصد عصاره آویشن دریافت کرده بودند مشاهده شد که

1- High- Density Lipoprotein

2- Low- Density Lipoprotein

3- Gamma- glutamyltransferase

4- Alanine Aminotransferase 5-Aspartate Aminotransferase

6- Triiodothyronine

7- Thyroxine

شاهد شد. کران و همکاران (۷) گزارش دادند که افزودن آفلاتوکسین B₁ به جیره جوجه‌های گوشتی سبب کاهش مصرف خوراک و کاهش وزن بدن در مقایسه با تیمار شاهد شد که با نتایج حاصل از مطالعه حاضر مطابقت دارد. برخی دیگر از پژوهشگران اعلام کرده‌اند که مواد موثره موجود در گیاهان داورویی می‌تواند اثرات مفیدی بر ضریب تبدیل خوراک و افزایش وزن جوجه‌های گوشتی به‌واسطه دارابودن ترکیبات ضد میکروبی و فعالیت‌های آنتی‌بیوتیکی بر باکتری‌های مضر دستگاه گوارش و نهایتاً موجب بهبود استفاده از مواد مغذی و قابلیت هضم خوراک در جوجه‌های گوشتی می‌شود. همچنین به‌واسطه تحریک تولید صفرا و فعالیت‌های آنزیمی باعث تسریع در هضم و جذب مواد مغذی شده و نهایتاً موجب افزایش وزن و بهبود ضریب تبدیل خوراک خواهد شد (۲۹).

در آویشن ماده موثره ۵ متیل ۲-۱- متیل اتیل فنل خاصیت ضدباکتریایی دارد و با خاصیت آنتی‌بیوتیکی خود از طریق اعمال تغییراتی در تراوایی دیواره سلولی باکتری‌ها و تخریب آنها سبب می‌شود تا جمعیت باکتری‌های مضر روده کاهش پیدا کند (۱) و در نتیجه با بهبود شرایط محیطی روده سبب افزایش طول روده، عمق کریپت و افزایش ارتفاع ویلی شد که با افزایش سطح تماس مواد هضم‌شده با مخاط جذبی روده، فرصت برای جذب مواد مغذی بیشتر مهیا می‌شود که افزایش وزن بدن و کاهش ضریب تبدیل خوراک را در پی خواهد داشت (۱). دریافت هم‌زمان ۵۰۰ ppb آفلاتوکسین و ۲۵۰ ppb اکرآتوکسین در تیمار ۴ سبب کاهش مصرف خوراک و وزن بدن در جوجه‌های این تیمار شد. در مطالعه نعمتی و همکاران (۲۲) آمده است که افزودن آفلاتوکسین B₁ به جیره جوجه‌های گوشتی سبب کاهش مصرف خوراک، کاهش وزن بدن و افزایش ضریب تبدیل خوراک در مقایسه با تیمار

جدول ۲- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر صفات عملکردی جوجه‌های گوشتی بر حسب گرم (p < ۰/۰۱)

Table 2. Effect of experimental treatments on performance of broiler chickens (grams)

۲۸ روزگی			۳۱ روزگی			۱۴ روزگی			A	B	C
ضریب تبدیل خوراک	وزن بدن	مصرف خوراک	ضریب تبدیل خوراک	وزن بدن	مصرف خوراک	ضریب تبدیل خوراک	وزن بدن	مصرف خوراک	عصاره	AF	OCH
۱/۶۱ ^a	۵۰۰/۹ ^b	۸۰۷/۶۱ ^d	۱/۳۷ ^d	۳۷۰/۸۸ ^d	۵۰۹/۲۳ ^d	۱/۳۶ ^d	۲۰۳/۲۳ ^d	۳۷۷/۷۳ ^d	.	.	.
۱/۷ ^c	۴۴۱/۷ ^c	۷۵۲/۲۹ ^c	۱/۵ ^d	۳۱۹/۶۶ ^c	۴۸۲/۴۷ ^d	۱/۴۵ ^d	۱۷۳/۷۵ ^c	۲۵۲/۹ ^c	.	۵۰۰	.
۱/۷۱ ^d	۴۳۹/۲۱ ^d	۷۵۰/۹۸ ^d	۱/۵ ^d	۳۱۹/۷۴ ^c	۴۸۲/۲۸ ^d	۱/۴۵ ^d	۱۷۳/۷۹ ^c	۲۵۲/۵۶ ^c	.	.	۲۵۰
۱/۷۹ ^d	۴۰۶/۵۳ ^b	۷۳۰/۱۳ ^c	۱/۵۹ ^d	۲۹۲/۲۴ ^c	۴۶۴/۱۶ ^c	۱/۵۶ ^d	۱۴۷/۴ ^c	۲۳۰/۷۳ ^c	.	۵۰۰	۲۵۰
۱/۵۹ ^d	۵۰۳/۹۵ ^d	۸۰۳/۵۴ ^d	۱/۳۷ ^d	۳۷۱/۱۵ ^d	۵۰۸/۲۷ ^d	۱/۳۸ ^c	۲۰۲/۳۸ ^d	۲۸۰/۱۱ ^d	۰/۳	.	.
۱/۶۶ ^d	۴۵۲/۱۳ ^c	۷۵۱/۹۸ ^c	۱/۳۴ ^c	۳۶۹/۰۱ ^d	۴۹۸/۵۷ ^d	۱/۳۶ ^d	۱۹۷/۲۳ ^d	۲۶۹/۵۵ ^c	۰/۳	۵۰۰	.
۱/۶۴ ^d	۴۵۰/۶۹ ^d	۷۴۱/۲۵ ^c	۱/۳۷ ^d	۳۴۷/۸۹ ^d	۴۷۶/۵۴ ^c	۱/۳۹ ^c	۱۷۹/۱۶ ^c	۲۴۹/۵۱ ^c	۰/۳	.	۲۵۰
۱/۶۷ ^d	۴۳۷/۶۳ ^d	۷۳۰/۵۳ ^d	۱/۳۸ ^c	۳۵۰/۶۸ ^c	۴۸۷/۵۴ ^c	۱/۳۵ ^c	۱۸۷/۷۸ ^c	۲۵۴/۹۴ ^d	۰/۳	۵۰۰	۲۵۰
۰/۰۰۱	۰/۱۶۵	۰/۱۶۲	۰/۰۰۲	۰/۳۸۸	۰/۴۸۱	۰/۰۰۳	۰/۵۰۴	۰/۵۷۳	SEM		
									A	B	
۱/۶۴ ^d	۴۷۱/۱۳ ^d	۷۷۵/۳۰ ^d	۱/۴۴ ^d	۳۴۶/۰۳ ^c	۴۹۸/۲۳ ^d	۱/۴۱ ^d	۱۸۸/۶۳ ^d	۲۶۷/۴۳ ^d	.	.	۱
۱/۷۴ ^d	۴۲۴/۸۵ ^d	۷۴۲/۵۷ ^c	۱/۵۳ ^d	۳۰۸/۵۰ ^d	۴۷۱/۱۰ ^d	۱/۴۴ ^d	۱۶۷/۲۵ ^c	۲۴۲/۰۲ ^d	.	.	۲
۱/۶۳ ^d	۴۷۹/۹۵ ^d	۷۳۶/۶۲ ^d	۱/۳۴ ^c	۳۷۰/۳۳ ^d	۴۹۸/۲۵ ^d	۱/۳۸ ^c	۱۹۱/۰۰ ^a	۲۶۴/۰۸ ^d	۳/۰	.	۵
۱/۶۸ ^d	۴۴۲/۰۳ ^c	۷۴۶/۴۷ ^d	۱/۳۶ ^c	۳۶۱/۳۰ ^d	۴۹۲/۱۹ ^d	۱/۳۵ ^d	۱۹۱/۴۰ ^a	۲۵۹/۳۷ ^c	۳/۰	۵۰۰	۶
۰/۰۰۴	۰/۳۰۰	۰/۲۳۳	۰/۰۰۱۵	۰/۲۳۲	۰/۲۲۱	۰/۰۰۵	۰/۲۳۱	۰/۴۰۴	SEM		
									A	C	
۱/۶۶ ^d	۴۷۰/۵۱ ^d	۷۸۱/۴۷ ^d	۱/۴۳ ^d	۳۴۷/۰۹ ^c	۴۹۷/۸۳ ^d	۱/۴۰ ^d	۱۸۸/۸۵ ^d	۲۶۵/۵۳ ^d	.	.	۱
۱/۷۵ ^d	۴۲۲/۲۷ ^d	۷۴۲/۴۰ ^c	۱/۵۳ ^d	۳۰۷/۳۵ ^d	۴۷۰/۵۸ ^d	۱/۵۰ ^a	۱۶۰/۴۴ ^d	۲۴۱/۹۴ ^d	.	.	۳
۱/۶۳ ^c	۴۷۹/۷۸ ^d	۷۷۸/۶۷ ^d	۱/۳۶ ^c	۳۷۲/۶۰ ^a	۵۰۶/۸۰ ^a	۱/۳۷ ^d	۲۰۲/۰۷ ^a	۲۷۷/۴۹ ^a	۳/۰	.	۵
۱/۶۵ ^d	۴۴۵/۹۱ ^c	۷۳۸/۱۲ ^c	۱/۴۰ ^d	۳۴۴/۹۳ ^d	۴۸۵/۲۴ ^c	۱/۳۸ ^c	۱۸۴/۴۴ ^c	۲۵۵/۱۱ ^c	۳/۰	۲۵۰	۷
۰/۰۰۴	۰/۳۰۰	۰/۲۳۳	۰/۰۰۱۵	۰/۲۳۲	۰/۲۲۱	۰/۰۰۵	۰/۲۳۱	۰/۴۰۴	SEM		
									B	C	
۱/۵۹ ^c	۵۰۳/۸۴ ^d	۸۰۴/۵۸ ^d	۱/۳۸ ^d	۳۷۰/۸۴ ^d	۵۱۳/۱۳ ^d	۱/۳۶ ^d	۲۰۶/۱۹ ^d	۲۸۱/۹۷ ^d	.	.	۱
۱/۶۷ ^d	۴۴۵/۷۴ ^c	۷۴۵/۳۵ ^c	۱/۴۳ ^d	۳۳۴/۲۳ ^c	۴۷۹/۱۵ ^c	۱/۴۳ ^d	۱۷۳/۵۳ ^c	۲۴۹/۵۶ ^c	.	.	۳
۱/۶۷ ^d	۴۴۹/۱۴ ^d	۷۵۰/۵۷ ^d	۱/۴۳ ^d	۳۴۲/۱۴ ^d	۴۹۱/۵۲ ^d	۱/۳۹ ^c	۱۸۶/۷۳ ^d	۲۶۰/۰۶ ^d	۵۰۰	.	۲
۱/۷۳ ^d	۴۲۱/۷۴ ^d	۷۲۸/۴۷ ^d	۱/۴۷ ^d	۳۱۹/۶۶ ^d	۴۷۲/۷۷ ^d	۱/۴۹ ^a	۱۶۱/۳۵ ^d	۲۴۰/۴۹ ^d	۵۰۰	۲۵۰	۴
۰/۰۰۴	۰/۳۰۰	۰/۲۳۳	۰/۰۰۱۵	۰/۲۳۲	۰/۲۲۱	۰/۰۰۵	۰/۲۳۱	۰/۴۰۴	SEM		
									A		
۱/۷۹ ^d	۴۴۷/۴۹ ^d	۷۶۰/۴۳ ^d	۱/۴۷ ^d	۳۲۶/۷۶ ^d	۴۸۲/۲۱ ^d	۱/۴۶ ^d	۱۷۲/۷۵ ^d	۲۵۲/۲۱ ^d	.	.	۱
۱/۶۲ ^d	۴۶۴/۰۹ ^a	۷۵۳/۱۵ ^d	۱/۳۵ ^d	۳۶۵/۲۳ ^d	۴۹۴/۶۷ ^d	۱/۳۵ ^d	۱۹۴/۴۵ ^d	۲۶۳/۶۷ ^d	۳/۰	.	۵
۰/۰۰۲	۰/۱۹۴	۰/۵۱۱	۰/۰۰۲	۰/۱۶۴	۰/۱۶۱	۰/۰۰۲	۰/۱۶۰	۰/۲۸۱	SEM		
									B		
۱/۶۳ ^d	۴۷۴/۱۶ ^d	۷۷۵/۹۶ ^d	۱/۴۰ ^d	۳۵۲/۱۸ ^d	۴۹۲/۶۴ ^d	۱/۳۹ ^d	۱۸۸/۸۶ ^d	۲۶۴/۳۶ ^d	.	.	۱
۱/۷۰ ^a	۴۳۲/۷۴ ^d	۷۳۸/۶۳ ^d	۱/۴۵ ^d	۳۳۰/۸۰ ^d	۴۸۱/۱۸ ^d	۱/۴۱ ^d	۱۷۷/۱۴ ^d	۲۵۰/۹۷ ^d	۵۰۰	.	۲
۰/۰۰۲	۰/۱۹۴	۰/۵۱۱	۰/۰۰۲	۰/۱۶۴	۰/۱۶۱	۰/۰۰۲	۰/۱۶۰	۰/۲۸۱	SEM		
									C		
۱/۶۴ ^d	۴۷۵/۲۴ ^d	۷۷۴/۴۷ ^d	۱/۴۰ ^d	۳۵۷/۴۹ ^d	۵۰۲/۷۳ ^d	۱/۳۹ ^d	۱۹۵/۹۱ ^d	۲۷۲/۹۱ ^d	.	.	۱
۱/۷۰ ^a	۴۳۲/۳۴ ^d	۷۳۵/۹۱ ^d	۱/۴۴ ^d	۳۲۹/۵۹ ^d	۴۷۵/۸۶ ^d	۱/۴۴ ^d	۱۶۸/۷۴ ^d	۲۴۴/۶۳ ^d	.	.	۳
۰/۰۰۲	۰/۱۹۴	۰/۵۱۱	۰/۰۰۲	۰/۱۶۴	۰/۱۶۱	۰/۰۰۲	۰/۱۶۰	۰/۲۸۱	SEM		

(A) عصاره الکلی گیاه دارویی (B) آفلاتوکسین (C) اکرآتوکسین
حروف a-g میانگین‌های هر ستون و برای هر عامل با حرف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (p < ۰/۰۱).

دارویی از جمله آویشن گزارش شده است اینگونه شرح داده شده است مواد موثره موجود در گیاهان دارویی با افزایش جمعیت لاکتوباسیلوس‌ها در روده باعث کاهش فعالیت استیل کوآکربوکسیلاز می‌شود که در نتیجه کاهش غلظت کلسترول، تری‌گلیسرید و LDL را در پی خواهد داشت (۱۰). همچنین این باکتری‌های مفید با کاهش سرعت تجزیه پروتئین و اسیدهای آمینه در دستگاه گوارش موجب کاهش تبدیل پروتئین به چربی می‌شوند که در نتیجه باعث کاهش لیپیدهای سرم می‌شوند (۵). ۳-هیدروکسیل ۳-متیل گلووتاریل کوآ ردوکتاز که آنزیم محدودکننده مسیر بیوسنتز کلسترول، و آسیل کلسترول آسیل ترانسفراز، دو آنزیم کلیدی در مسیر سنتز کلسترول هستند. مهار آنزیم -هیدروکسیل ۳-متیل گلووتاریل کوآ ردوکتاز سنتز کلسترول را کاهش داده و در نتیجه باعث کاهش کلسترول پلاسما خواهد شد (۲۶). همچنین گزارش شده است که ترکیبات فعال موجود در گیاه آویشن از طریق افزایش شمار لاکتوباسیلوس‌ها نیز می‌توانند باعث کاهش کلسترول سرم شوند لاکتوباسیلوس‌ها اتصال تائورین و گلیسین از اسیدهای صفراوی را قطع می‌کنند به طوری اسیدهای صفراوی اولیه و اسید کتوزکسی کولیک را به ترتیب به اسید دزاکسی کولیک، لیتوکولیک تبدیل می‌کنند. این اسیدهای صفراوی ثانویه در نتیجه اتصال به سایر مواد غیرقابل جذب، به صورت نامحلول در می‌آیند و از راه مدفوع دفع می‌شوند در نتیجه جذب اسیدهای صفراوی کاهش پیدا می‌کند که در نتیجه این عمل باعث افزایش فعالیت آنزیم ۷-آلفا-هیدروکسیلاز شده و تبدیل کلسترول خون به اسیدهای صفراوی افزایش و کلسترول خون کاهش پیدا می‌کند (۲۳). همچنین تحقیقات نشان می‌دهد که برخی از لاکتوباسیلوس‌ها که در روده هستند قادر به استفاده از کلسترول بوده و با جذب مستقیم کلسترول از غشای خود و تجزیه آن منجر به کاهش میزان کلسترول قابل جذب در روده برای میزبان می‌شود (۳۷). کاهش غلظت لیپیدهای سرم جوجه‌های گوشتی دریافت‌کننده آفاتوکسین و اکراتوکسین در این مطالعه می‌تواند به دلیل اثرات مضر سموم مورد استفاده در جیره جوجه‌های گوشتی باشد که به وسیله کاهش مصرف خوراک و کاهش هضم و جذب مواد مغذی بوده باشد که در نهایت سبب کاهش هضم و جذب لیپیدهای خوراک شده است که در نهایت سبب کاهش سوبستراهای لازم برای سنتز لیپیدهای سرم می‌شود.

جدول ۳ تاثیر تیمارهای آزمایش را بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی نشان می‌دهد. در این آزمایش استفاده از آفاتوکسین و اکراتوکسین در جوجه‌های تیمارهای شماره ۲، ۳ و ۴ سبب شد که میزان غلظت کلسترول آنها در مقایسه با تیمار شاهد کاهش پیدا کند و معنی‌دار شدند ($p < 0.01$). استفاده هم‌زمان از آفاتوکسین و اکراتوکسین به همراه عصاره آویشن در جوجه‌های تیمارهای شماره ۶، ۷ و ۸ سبب افزایش غلظت کلسترول در جوجه‌های این تیمارها در مقایسه پرنده‌های تیمارهای شماره ۲، ۳ و ۴ شد. در این مطالعه بیشترین غلظت پروتئین کل در جوجه‌های تیمار شاهد مشاهده شد. تیمار شماره ۴ که هم‌زمان ۵۰۰ ppb آفاتوکسین را به همراه ۲۵۰ ppb اکراتوکسین دریافت کرده بود کمترین میزان غلظت پروتئین کل را در به خود اختصاص داد. استفاده از عصاره آویشن به همراه آفاتوکسین و اکراتوکسین در تیمارهای شماره ۶، ۷ و ۸ سبب بهبود غلظت پروتئین کل در مقایسه تیمارهای ۲، ۳ و ۴ شد. کمترین غلظت LDL در میان تیمارهای آزمایشی مربوط به جوجه‌های تیمار شماره ۴ بود که هم‌زمان از آفاتوکسین و اکراتوکسین در جیره آنها استفاده شده بود. در تیمارهای شماره ۶، ۷ و ۸ که علاوه بر آفاتوکسین و اکراتوکسین در جیره آنها از ۰/۳ درصد عصاره آویشن نیز استفاده شده بود غلظت LDL سرم آنها در مقایسه با جوجه‌های تیمارهای ۲، ۳ و ۴ افزایش پیدا کرده بود. استفاده از آفاتوکسین و اکراتوکسین در جیره جوجه‌های تیمارهای ۲، ۳ و ۴ سبب کاهش غلظت HDL سرم در مقایسه با سایر تیماری آزمایشی شد در این میان بیشترین غلظت سرمی HDL مربوط به تیمار شاهد بود. استفاده از عصاره آویشن به همراه آفاتوکسین و اکراتوکسین در جیره جوجه‌های تیمارهای شماره ۶، ۷ و ۸ سبب بهبود و افزایش غلظت HDL سرم در مقایسه با تیمارهای شماره ۲، ۳ و ۴ شد. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که غلظت LDL، HDL و کلسترول سرم در جوجه‌های دریافت‌کننده عصاره آویشن در مقایسه با تیمار شاهد از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری را نداشته‌اند. در گزارشی آمده است که افزودن تیمول و کراواکرول که از مواد موثره موجود در آویشن می‌باشد سبب کاهش غلظت کلسترول، تری‌گلیسرید و LDL سرم در جوجه‌های گوشتی شده است (۱۵). کاهش غلظت کلسترول، تری‌گلیسرید و LDL سرم که در برخی مطالعات در اثر مصرف گیاهان

جدول ۳- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی ($p < 0.01$)
 Table 3. The Effect of experimental treatments on blood biochemical parameters in broiler chickens

				A	B	C	
HDL mg/dl	LDL mg/dl	Total Protein g/dl	Cholesterol mg/dl ¹	عصاره	AF	OCH	
۹۰ ^d	۴۰/۶ ^d	۲/۹۹ ^d	۷۰/۱۸ ^d	.	.	.	۱
۶۴/۲۵ ^d	۲۶ ^c	۱/۲۸ ^e	۴۵/۹۷ ^e	.	۵۰۰	.	۲
۶۷/۷۵ ^a	۲۹/۵ ^d	۱/۴۲ ^f	۴۶/۹۱ ^f	.	.	۲۵۰	۳
۵۸/۸ ^e	۲۲ ^d	۱/۱۴ ^h	۳۴/۱۳ ^h	.	۵۰۰	۲۵۰	۴
۸۸/۰۳ ^{ab}	۳۸ ^a	۲/۷۹ ^d	۶۸/۸۳ ^d	-/۳	.	.	۵
۷۶/۲۹ ^d	۳۸ ^a	۲/۶ ^e	۶۴/۴ ^c	-/۳	۵۰۰	.	۶
۸۶/۶۵ ^d	۳۹/۵ ^a	۲/۲۷ ^d	۵۹/۵۵ ^c	-/۳	.	۲۵۰	۷
۸۴/۳ ^c	۳۹/۵ ^a	۲/۴۱ ^c	۶۳/۵۱ ^d	-/۳	۵۰۰	۲۵۰	۸
-/۷۲۴	-/۸۴۰	-/۲۱۷	-/۱۳۷	SEM			
				A	B		
۷۶/۳۷ ^c	۳۳/۷۵ ^d	۲/۲۱ ^c	۵۳/۸۶ ^b	.	.		۱
۵۹/۰۰ ^d	۲۴/۱۲ ^d	۱/۲۸ ^d	۳۶/۷۹ ^c	.	۵۰۰		۲
۸۴/۳۷ ^a	۳۸/۷۳ ^a	۲/۶۴ ^a	۶۰/۸۵ ^b	-/۳	.		۵
۷۷/۶۱ ^d	۳۵/۶۷ ^d	۲/۴۳ ^b	۶۰/۷۸ ^b	-/۳	۵۰۰		۶
-/۵۹۵	-/۵۴۸	-/۰۱۷	-/۱۱۵	SEM			
				A	C		
۷۶/۲۳ ^c	۳۱/۵۰ ^c	۲/۱۶ ^c	۵۳/۳۲ ^c	.	.		۱
۶۰/۳۵ ^d	۲۶/۳۷ ^d	۱/۳۴ ^d	۴۰/۵۲ ^d	.	۲۵۰		۳
۸۰/۱۷ ^b	۳۸/۱۲ ^d	۲/۵۲ ^a	۶۵/۵۹ ^d	-/۳	.		۵
۸۳/۷۰ ^a	۳۹/۸۷ ^d	۲/۴۵ ^b	۶۲/۰۵ ^b	-/۳	۲۵۰		۷
-/۵۹۵	-/۵۴۸	-/۰۱۷	-/۱۱۵	SEM			
				B	C		
۸۸/۳۵ ^d	۴۱/۱۳ ^d	۲/۷۴ ^a	۶۸/۸۹ ^d	.	.		۱
۷۶/۴۷ ^d	۳۴/۷۵ ^d	۱/۶۲ ^b	۵۲/۱۳ ^c	.	۲۵۰		۳
۶۷/۹۵ ^d	۲۸/۵۰ ^d	۱/۶۴ ^b	۵۴/۳۳ ^b	۵۰۰	.		۲
۷۱/۷۵ ^c	۳۱/۵۰ ^c	۱/۶۷ ^b	۴۷/۶۴ ^d	۵۰۰	۲۵۰		۴
-/۵۹۵	-/۵۴۸	-/۰۱۷	-/۱۱۵	SEM			
				A			
۶۸/۱۸ ^b	۲۷/۹۳ ^b	۱/۵۵ ^b	۵۰/۴۳ ^b	.			۱
۸۱/۹۹ ^a	۳۷/۱۰ ^a	۲/۲۳ ^a	۶۴/۸۳ ^a	-/۳			۵
-/۴۲۱	-/۳۷۶	-/۰۱۰۹	-/۰۸۲	SEM			
				B			
۸۳/۲۷ ^d	۳۵/۸۴ ^d	۲/۴۳ ^a	۶۲/۴۱ ^d	.			۱
۶۸/۷۸ ^d	۳۱/۱۰ ^d	۱/۸۵ ^b	۵۲/۷۴ ^b	۵۰۰			۲
-/۴۲۱	-/۳۷۶	-/۰۱۰۹	-/۰۸۲	SEM			
				C			
۷۸/۰۰ ^a	۳۴/۷۱ ^d	۲/۲۹ ^d	۶۳/۵۶ ^d	.			۱
۷۱/۱۷ ^b	۳۲/۰۲ ^d	۱/۸۹ ^b	۵۲/۸۹ ^b		۲۵۰		۳
-/۴۲۱	-/۳۷۶	-/۰۱۰۹	-/۰۸۲	SEM			

(A) عصاره الکلی گیاه دارویی B) آفلاتوکسین C) اکرآتوکسین حروف g-همی‌انگین‌های هر ستون و برای هر عامل با حرف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($p < 0.01$)

۴ بود که هم‌زمان آفلاتوکسین و اکرآتوکسین را دریافت کرده بودند.

تضعیف سامانه ایمنی به‌وسیله آفلاتوکسین می‌تواند ناشی از مهار سنتز آنتی‌بادی از طریق اثرات سم بر لنفوسیت‌ها باشد که منجر به تجزیه و سنتز آنتی‌بادی و کاهش نیمه عمر آنتی‌بادی و یا تحلیل برگچه‌های اپیتلیوم بورس فابریسیوس و تخریب کورتکس تیموس و در نتیجه القاء افزایش فعالیت لیزوزیم در جوجه‌های گوشتی باشد (۳۶). اختلال در کارکرد برگچه‌های اپیتلیوم بورس سبب نقص جدی در سامانه ایمنی جوجه‌های گوشتی در پاسخ ایمنی سلولی و همورال می‌شود (۶)، زیرا برگچه‌های اپیتلیوم بورس، نقش مهمی در معرفی آنتی‌ژن‌ها به جمعیت سلول‌های لنفوئیدی ایفا می‌کند. کبد اندام اصلی هدف برای آفلاتوکسین B₁ است زیرا در این بافت اکثر آفلاتوکسین‌ها به شکل فعال آن یعنی ۸-۹ اپوکسید تبدیل زیستی می‌شوند که این ترکیب با اتصال به پروتئین و اسیدهای نکلوتیک به ساختار کبد آسیب رسانده و فشار بیشتری برای سم‌زدایی به کبد اعمال می‌کند و در نهایت سبب افزایش وزن کبد می‌شود (۱۷). افزایش وزن کبد در اثر

جدول ۴ تاثیر تیمارهای آزمایشی را بر سامانه ایمنی جوجه‌های گوشتی نشان می‌دهد در این آزمایش بیشترین غلظت گلوبولین، Ig_G، Ig_M و لنفوسیت در جوجه‌های تیمار شماره ۵ که فقط ۰/۳ درصد عصاره آویشن را دریافت کرده بودند مشاهده شد. این در حالی است که کمترین غلظت گلوبولین، Ig_G، Ig_M و لنفوسیت مربوط به تیمار شماره ۴ بود که هم‌زمان آفلاتوکسین و اکرآتوکسین را در جیره دریافت کرده بودند و نسبت به تیمار ۲ و ۳ معنی‌دار بودند ($p < 0.01$). دریافت عصاره آویشن در جوجه‌های تیمارهای ۶، ۷ و ۸ که هم‌زمان آفلاتوکسین و اکرآتوکسین را نیز دریافت کرده بودند سبب شد تا غلظت گلوبولین، Ig_G، Ig_M و لنفوسیت این تیمارها در مقایسه با جوجه‌های تیمارهای ۲، ۳ و ۴ افزایش پیدا کند. غلظت آلبومین نیز تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت و با افزودن آفلاتوکسین و اکرآتوکسین به جیره جوجه‌های گوشتی در تیمارهای شماره ۲، ۳ و ۴ غلظت آلبومین در مقایسه با سایر تیمارهای آزمایشی کاهش پیدا کرد و در این میان کمترین غلظت آلبومین مربوط به تیمار شماره

بیشتری را برای مقابله با این حمله بسازد که این افزایش فعالیت برای تولید سلول‌های ایمنی سبب افزایش وزن بورس خواهد شد (۱۶).

جدول ۵ تاثیر تیمارهای آزمایشی را بر وزن اندام‌های داخلی جوجه‌های گوشتی نشان می‌دهد. در این آزمایش افزودن آفاتوکسین و اکرآتوکسین به جیره جوجه‌های گوشتی سبب افزایش وزن کبد، طحال، بورس، سنگدان، قلب و پانکراس شد. در این میان بیشترین وزن این اندام‌ها مربوط به تیمار شماره ۴ بود (هم‌زمان ۵۰۰ ppb آفاتوکسین به همراه ۲۵۰ ppb اکرآتوکسین) مشاهده شد. در گزارشی اعلام شده است که جوجه‌های گوشتی دریافت‌کننده آفاتوکسین B₁ وزن اندام‌های طحال، تیموس و بورس در مقایسه با جوجه‌های تیمار شاهد کاهش پیدا کرد که با نتایج حاصل از مطالعه حاضر مطابقت نداشت (۲۲).

مصرف آفاتوکسین و اکرآتوکسین در مطالعه حاضر می‌تواند به دلیل افزایش تجمع و ذخیره چربی‌ها در کبد به دلیل نقص در متابولیسم چربی که انتقال چربی را تحت تاثیر قرار می‌دهد باشد (۱۳). کبد اندام اصلی تجمع و متابولیسم آفاتوکسین می‌باشد و جایگاه اصلی تجمع و متابولیسم آفاتوکسین می‌باشد همچنین جایگاه اصلی باندشدن متابولیت‌ها با اسیدهای نوکلئیک و پروتئین‌ها می‌باشد (۳۸). به‌طور کلی بزرگ‌شدن کبد در جوجه‌های دریافت‌کننده آفاتوکسین مربوط به هتروفی شبکه آندوپلاسمیک صاف در هیپاتوسیت‌ها و نیز تغییر در چربی‌ها می‌باشد. کاهش وزن بورس در جوجه‌های که عصاره آویشن را دریافت کرده بودند می‌تواند به دلیل اثرات ضدباکتریایی موجود در مواد موثره عصاره گیاهان دارویی باشد هرگاه یک عامل بیماری‌زا وارد بدن می‌شود فعالیت سلول‌های دفاعی در بدن آغاز می‌شود وقتی این فعالیت‌ها تشدید شود به بدن پیام می‌دهد که گلیول سفید

جدول ۴- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های ایمنی جوجه‌های گوشتی (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) ($p < 0.01$)

Table 4. Effect of experimental treatments on the concentration of serum immune parameters in broiler chicks (mg / dl)

گلوبولین/آلبومین	آلبومین	لنفوسیت	IG _M	IG _G	گلوبولین	A				
						عصاره	AF	OCH		
۰/۶۵ ^d	۴۵/۱۶ ^d	۷۹/۲۹ ^d	۲۱۲/۶ ^b	۳/۷ ^b	۶۹/۴۵ ^d	.	.	.		
۰/۶۶ ^c	۳۳/۳۳ ^d	۶۰/۰۹ ^g	۱۷۴/۱۹ ^t	۰/۸۳ ^t	۵۰/۳۹ ^g	.	۵۰۰	.		
۰/۶۵ ^d	۳۴/۳۷ ^e	۶۰/۹۸ ^t	۱۷۵/۴ ^e	۱/۰۳ ^c	۵۲/۲۱ ^t	.	.	۲۵۰		
۰/۶۶ ^c	۳۰/۵۳ ^g	۵۵/۳۳ ^h	۱۶۳/۲۴ ^h	۰/۱۶ ^g	۴۵/۸۱ ^h	.	۵۰۰	۲۵۰		
۰/۶۳ ^e	۴۳/۵۱ ^c	۸۴/۲۸ ^a	۲۱۲/۹۹ ^a	۵/۹۲ ^a	۶۸/۵۱ ^a	۰/۳	.	.		
۰/۷۳ ^d	۴۴/۶۵ ^d	۸۲/۷ ^d	۱۹۴/۴ ^c	۳/۰۷ ^c	۶۴/۱۹ ^c	۰/۳	۵۰۰	.		
۰/۷۳ ^d	۴۲/۱۸ ^d	۷۴/۹۵ ^e	۱۷۰/۶ ^g	۲/۷۷ ^d	۵۷/۸۵ ^e	۰/۳	.	۲۵۰		
۰/۷۵ ^a	۴۴/۹۵ ^a	۸۰/۱ ^c	۱۸۷/۹۸ ^d	۳ ^c	۶۰/۰۴ ^d	۰/۳	۵۰۰	۲۵۰		
۰/۰۳۰	۰/۲۳۶	۰/۲۰۱	۰/۱۵۷	۰/۱۰۲	۰/۰۴۱	SEM				
						A			B	
۰/۶۳ ^d	۳۸/۴۸ ^d	۶۸/۹۰ ^c	۱۹۲/۹۷ ^d	۲/۱۳ ^b	۶۱/۳۳ ^d	.	.	.		
۰/۷۲ ^a	۳۳/۳۶ ^c	۵۷/۷۶ ^d	۱۶۶/۸۰ ^c	۰/۶۲ ^c	۴۶/۳۳ ^c	.	۵۰۰	.		
۰/۶۳ ^d	۴۱/۲۶ ^{ab}	۷۹/۶۷ ^d	۱۹۰/۸۳ ^b	۴/۰۴ ^a	۶۴/۸۱ ^a	۰/۳	.	۵		
۰/۷۱ ^a	۴۴/۲۵ ^d	۸۱/۲۴ ^d	۱۹۰/۳۴ ^b	۲/۸۱ ^b	۶۲/۱۳ ^b	۰/۳	۵۰۰	۶		
۰/۰۸۴	۰/۲۳۰	۰/۲۱۵	۰/۰۹۸	۰/۰۴۳	۰/۰۹۱	SEM				
						A			C	
۰/۶۶ ^c	۳۸/۵۰ ^c	۶۸/۸۳ ^c	۱۹۵/۴۸ ^d	۲/۲۵ ^b	۵۸/۱۳ ^d	.	.	۱		
۰/۷۰ ^a	۳۳/۳۳ ^c	۵۹/۷۳ ^d	۱۶۸/۴۸ ^d	۰/۶۱ ^c	۴۷/۳۳ ^c	.	۲۵۰	۳		
۰/۶۸ ^d	۴۳/۷۶ ^d	۸۱/۰۳ ^a	۲۰۴/۸۳ ^d	۴/۲۳ ^a	۶۳/۶۸ ^a	۰/۳	.	۵		
۰/۶۹ ^{ab}	۴۱/۴۵ ^d	۷۷/۹۰ ^d	۱۸۰/۲۵ ^c	۲/۸۰ ^d	۵۹/۴۶ ^b	۰/۳	۲۵۰	۷		
۰/۰۸۴	۰/۲۳۰	۰/۱۱۵	۰/۰۹۸	۰/۰۴۳	۰/۰۹۱	SEM				
						B			C	
۰/۶۳ ^d	۴۳/۳۳ ^d	۸۰/۳۳ ^a	۲۱۳/۷۷ ^d	۴/۶۵ ^a	۶۷/۷۷ ^d	.	.	۱		
۰/۷۱ ^d	۳۸/۲۳ ^d	۶۸/۲۵ ^c	۱۷۲/۹۲ ^d	۱/۹۳ ^b	۵۳/۳۹ ^d	.	۲۵۰	۳		
۰/۶۷ ^c	۳۷/۹۴ ^d	۷۱/۲۳ ^d	۱۸۶/۴۳ ^b	۱/۷۳ ^b	۵۶/۴۵ ^d	۵۰۰	.	۲		
۰/۷۴ ^a	۳۸/۳۷ ^d	۶۸/۳۷ ^c	۱۷۴/۷۰ ^c	۱/۸۰ ^c	۵۱/۴۹ ^c	۵۰۰	۲۵۰	۴		
۰/۰۸۴	۰/۲۳۰	۰/۱۱۵	۰/۰۹۸	۰/۰۴۳	۰/۰۹۱	SEM				
						A				
۰/۶۶ ^d	۳۴/۹۳ ^d	۶۲/۷۸ ^d	۱۸۲/۴۳ ^d	۱/۴۸ ^b	۵۲/۶۳ ^d	.	.	۱		
۰/۷۳ ^a	۴۳/۵۵ ^d	۷۵/۴۶ ^a	۱۹۳/۵۸ ^a	۳/۴۳ ^a	۶۰/۳۳ ^d	۰/۳	.	۵		
۰/۰۱۶	۰/۰۳۹	۰/۰۷۲	۰/۰۵۱	۰/۰۲۰	۰/۰۵۵	SEM				
						B				
۰/۶۷ ^d	۴۱/۸۷ ^d	۷۵/۱۹ ^d	۱۹۳/۸۵ ^d	۳/۲۸ ^a	۶۱/۵۸ ^a	.	.	۱		
۰/۷۵ ^a	۳۹/۷۱ ^d	۶۹/۷۵ ^d	۱۸۱/۰۷ ^b	۱/۶۱ ^b	۵۲/۷۲ ^d	۵۰۰	.	۲		
۰/۰۱۶	۰/۰۳۹	۰/۰۷۲	۰/۰۵۱	۰/۰۲۰	۰/۰۵۵	SEM				
						C				
۰/۷۳ ^d	۴۴/۱۳ ^d	۷۲/۹۳ ^a	۱۹۹/۶۰ ^a	۳/۲۹ ^a	۶۰/۰۱ ^a	.	.	۱		
۰/۶۵ ^d	۳۶/۵۵ ^d	۶۲/۳۱ ^d	۱۷۶/۳۳ ^d	۱/۸۱ ^d	۵۵/۳۹ ^d	.	۲۵۰	۳		
۰/۰۱۶	۰/۰۳۹	۰/۰۷۲	۰/۰۵۱	۰/۰۲۰	۰/۰۵۵	SEM				

(A) عصاره الکلی گیاه دارویی (B) آفاتوکسین (C) اکرآتوکسین
حروف a-g میانگین‌های هر ستون و برای هر عامل با حرف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($p < 0.01$)

جدول ۵- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر وزن اندامهای داخلی جوجه‌های گوشتی (درصد) ($p < 0.01$)

Table 5. Effect of experimental treatments on the weight of internal organs in broiler chickens

						A	B	C			
وزن قلب	وزن بورس	وزن پانکراس	وزن سنگدان	وزن طحال	وزن کبد	عصاره	AF	OCH			
۰/۲۳ ^{cd}	۰/۴۵ ^{cd}	۰/۲۱ ^e	۱/۸۹ ^d	۰/۱۵ ^d	۱ ^e	.	.	.	۱		
۰/۳۱ ^d	۰/۶۲ ^d	۰/۲۹ ^d	۲/۸ ^d	۰/۲۸ ^c	۲/۵۲ ^c	.	۵۰۰	.	۲		
۰/۲۸ ^a	۰/۶۱ ^d	۰/۳۱ ^d	۲/۷۷ ^d	۰/۳۷ ^d	۲/۵۱ ^c	.	.	۲۵۰	۳		
۰/۴۲ ^{cd}	۰/۸۹ ^a	۰/۴ ^a	۳/۰۸ ^a	۰/۴۱ ^a	۳/۱ ^a	.	۵۰۰	۲۵۰	۴		
۰/۱۹ ^c	۰/۴۳ ^{cd}	۰/۲۳ ^c	۱/۹۳ ^d	۰/۱۴ ^f	۲/۳ ^d	۰/۳	.	.	۵		
۰/۲۸ ^d	۰/۶۱ ^d	۰/۲۴ ^{cd}	۲/۰۱ ^e	۰/۲ ^e	۲ ^e	۰/۳	۵۰۰	.	۶		
۰/۲۸ ^a	۰/۶۷ ^d	۰/۳۳ ^d	۲/۶۹ ^c	۰/۲۹ ^c	۲/۸ ^d	۰/۳	.	۲۵۰	۷		
۰/۳ ^d	۰/۵ ^c	۰/۲۷ ^{cd}	۲/۵ ^d	۰/۲۴ ^d	۲/۵۱ ^c	۰/۳	۵۰۰	۲۵۰	۸		
۰/۰۱۲	۰/۰۲۰	۰/۰۱۳	۰/۰۲۳	۰/۰۱۲	۰/۰۲۶۰	SEM					
						A	B				
۰/۳۰ ^d	۰/۵۳ ^c	۰/۲۷ ^d	۲/۳۶ ^d	۰/۳۶ ^d	۲/۳۶ ^c	.	.	۱			
۰/۴۰ ^a	۰/۷۸ ^a	۰/۳۷ ^a	۲/۸۵ ^a	۰/۳۹ ^a	۲/۸۵ ^a	.	۵۰۰	۲			
۰/۲۹ ^d	۰/۵۵ ^d	۰/۲۸ ^d	۲/۲۸ ^c	۰/۲۳ ^c	۲/۵۲ ^d	۰/۳	.	۵			
۰/۳۹ ^d	۰/۵۶ ^d	۰/۲۹ ^d	۲/۲۷ ^c	۰/۳۳ ^c	۲/۳۷ ^c	۰/۳	۵۰۰	۶			
۰/۰۰۸	۰/۰۱۷	۰/۰۰۷	۰/۰۱۸	۰/۰۰۹	۰/۰۱۹	SEM					
						A	C				
۰/۲۷ ^c	۰/۵۳ ^c	۰/۲۶ ^c	۲/۳۴ ^c	۰/۲۲ ^c	۲/۲۴ ^c	.	.	۱			
۰/۴۲ ^a	۰/۷۵ ^a	۰/۳۷ ^a	۲/۹۵ ^a	۰/۴۰ ^a	۲/۸۱ ^a	.	۲۵۰	۳			
۰/۲۴ ^{cd}	۰/۵۴ ^c	۰/۲۵ ^d	۱/۹۶ ^d	۰/۲۱ ^d	۲/۰۷ ^d	۰/۳	.	۵			
۰/۳۷ ^d	۰/۶۳ ^d	۰/۳۰ ^d	۲/۵۴ ^d	۰/۲۸ ^d	۲/۶۳ ^d	۰/۳	۲۵۰	۷			
۰/۰۰۸	۰/۰۱۷	۰/۰۰۷	۰/۰۱۸	۰/۰۰۹	۰/۰۱۹	SEM					
						B	C				
۰/۳۳ ^{cd}	۰/۴۶ ^{cd}	۰/۲۳ ^{cd}	۱/۹۱ ^{cd}	۰/۱۶ ^c	۲/۰۴ ^d	.	.	۱			
۰/۲۸ ^a	۰/۶۵ ^d	۰/۳۳ ^d	۲/۷۲ ^d	۰/۳۵ ^a	۲/۶۵ ^d	.	۲۵۰	۳			
۰/۳۳ ^c	۰/۶۰ ^c	۰/۲۸ ^c	۲/۴۱ ^c	۰/۲۸ ^d	۲/۲۹ ^c	۵۰۰	.	۲			
۰/۳۶ ^d	۰/۷۳ ^a	۰/۳۶ ^d	۲/۷۸ ^a	۰/۳۴ ^a	۲/۷۶ ^a	۵۰۰	۲۵۰	۴			
۰/۰۰۸	۰/۰۱۷	۰/۰۰۷	۰/۰۱۸	۰/۰۰۹	۰/۰۱۹	SEM					
						A					
۰/۳۳ ^{cd}	۰/۶۳ ^a	۰/۳۰ ^a	۲/۶۶ ^d	۰/۳۳ ^{cd}	۲/۵۳ ^{cd}	.	۱				
۰/۲۸ ^d	۰/۵۴ ^d	۰/۲۵ ^d	۲/۲۳ ^d	۰/۲۷ ^d	۲/۲۸ ^d	۰/۳	۵				
۰/۰۱۲	۰/۰۱۱	۰/۰۰۸	۰/۰۱۹	۰/۰۰۷	۰/۰۱۴	SEM					
						B					
۰/۳۱ ^d	۰/۵۶ ^d	۰/۲۶ ^d	۲/۲۸ ^d	۰/۲۶ ^d	۲/۳۳ ^{cd}	.	۱				
۰/۳۳ ^{cd}	۰/۶۵ ^a	۰/۳۱ ^a	۲/۵۸ ^a	۰/۳۱ ^a	۲/۵۱ ^a	۵۰۰	۲				
۰/۰۱۲	۰/۰۱۱	۰/۰۰۸	۰/۰۱۹	۰/۰۰۷	۰/۰۱۴	SEM					
						C					
۰/۲۶ ^b	۰/۵۲ ^d	۰/۲۴ ^d	۲/۱۷ ^d	۰/۲۱ ^d	۲/۱۶ ^d	.	۱				
۰/۳۹ ^a	۰/۶۷ ^a	۰/۳۴ ^a	۲/۷۴ ^a	۰/۳۶ ^a	۲/۷۰ ^a	۲۵۰	۳				
۰/۰۱۲	۰/۰۱۱	۰/۰۰۸	۰/۰۱۹	۰/۰۰۷	۰/۰۱۴	SEM					

(A) عصاره الکلی گیاه دارویی (B) آفلاتوکسین (C) اکراتوکسین
حروف a-g میانگین‌های هر ستون و برای هر عامل با حرف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($p < 0.01$)

هیدروکسی پراکسید را به تعویق بندها و در نتیجه سبب کاهش آسیب‌های وارده به کبد شده که در نهایت کاهش غلظت آنزیم‌های کبدی را در پی خواهد داشت (۸). بیشترین غلظت GPT مربوط به جوجه‌های تیمار شماره ۴ بود این در حالی است استفاده هم‌زمان از عصاره آویشن به‌همراه آفلاتوکسین و اکراتوکسین در تیمارهای شماره ۶، ۷ و ۸ سبب کاهش غلظت GPT در مقایسه با تیمارهای شماره ۲، ۳ و ۴ شد. بیشترین غلظت GGT در تیمار شماره ۴ مشاهده شد. گزارش شده است جوجه‌هایی که اسانس گیاهان دارویی را دریافت کرده‌اند غلظت T_3 ، T_4 در آنها در مقایسه با تیمار شاهد افزایش پیدا کرده است (۹). گزارش شده است که جوجه‌های که آفلاتوکسین را در جیره خود دریافت کرده بودند غلظت آنزیم‌های کبدی AST، گاماگلوبولین ترانسفراز و آلانین آمینو ترانسفراز سرم آنها افزایش پیدا کرده است و این در حالی است که با افزایش غلظت آفلاتوکسین در جیره از ۲۵۰ ppb به ۵۰۰ ppb این افزایش غلظت در میزان آنزیم‌های کبدی نیز بیشتر بوده است. گزارشات نشان می‌دهد

جدول ۶ تاثیر تیمارهای آزمایشی را بر غلظت آنزیم‌ها نشان می‌دهد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که کمترین غلظت T_3 و T_4 در جوجه‌های تیمار شماره ۴ مشاهده شد. با توجه به نتایج کمترین غلظت GOT در جوجه‌های تیمار شماره ۵ و تیمار شاهد مشاهده شد. استفاده از آفلاتوکسین و اکراتوکسین در جیره جوجه‌های تیمارهای شماره ۲، ۳ و ۴ سبب افزایش غلظت GOT در مقایسه با تیمار شاهد شد. آسیب‌های بافتی کبدی در اثر مصرف آفلاتوکسین‌ها منجر به آزاد شدن آنزیم‌های کبدی به سرم خواهد شد و در نتیجه غلظت آنزیم‌های کبدی در سرم خون افزایش پیدا خواهد کرد. استفاده از عصاره گیاه دارویی آویشن در این مطالعه سبب شد تا غلظت آنزیم‌های کبدی در جوجه‌های دریافت‌کننده کاهش پیدا کند که می‌تواند به دلیل خواص آنتی‌اکسیدانی مواد موثره موجود در گیاه دارویی باشد. وجود گروه‌های هیدروکسیل در مواد موثره گیاهان دارویی به‌عنوان دهنده هیدروژن به پراکسی رادیکال‌هایی عمل می‌کنند که در طول مرحله نخست در اکسیداسیون چربی تولید می‌شوند. بنابراین تشکیل

غلظت هورمون‌های T_3 و T_4 در مقایسه با تیمارهای که فقط آفلاتوکسین و اکراتوکسین را دریافت کرده بودند افزایش پیدا کرد. استفاده از عصاره الکلی آویشن در این آزمایش توانست افزایش غلظت GOT، GGT، GPT را که در اثر مصرف آفلاتوکسین و اکراتوکسین در جوجه‌های گوشتی اتفاق افتاده بود را کاهش دهند. وزن اندام‌های داخلی (کبد، سنگدان، طحال، پانکراس، معده، قلب و بورس) در اثر مصرف آفلاتوکسین و اکراتوکسین نسبت به تیمار شاهد افزایش را نشان داد این در حالی است که در اثر مصرف عصاره الکلی آویشن وزن این اندام‌ها در جوجه‌های گوشتی کاهش پیدا کرد. پیشنهاد می‌شود از ترکیب عصاره‌های گیاهان به‌همراه توکسین‌بایندرها صنعتی در مطالعات آینده استفاده شود.

که افزودن آفلاتوکسین به جیره جوجه‌های گوشتی افزایش غلظت آنزیم‌های کبدی شده است (۲۵).

در این آزمایش استفاده از عصاره الکلی آویشن اثرات منفی آفلاتوکسین و اکراتوکسین را بر مصرف خوراک، وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی بهبود بخشیده‌اند. در سن ۲۱ و ۲۸ روزگی استفاده از عصاره الکلی آویشن سبب بهبود اثرات مضر سموم آفلاتوکسین و اکراتوکسین بر مصرف خوراک، وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک شد. استفاده از عصاره الکلی آویشن سبب بهبود غلظت گلبولین، IGG، IGM، لنفوسیت و آلبومین جوجه‌های گوشتی دریافت‌کننده آفلاتوکسین و اکراتوکسین شده است. هنگامی که در این آزمایش از عصاره الکلی به‌همراه آفلاتوکسین و اکراتوکسین استفاده شده بود

جدول ۶- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر غلظت آنزیم‌های کبدی و هورمون‌های تیروئیدی جوجه‌های گوشتی ($p < 0.01$)

Table 6. Effect of experimental treatments on liver enzymes and thyroid hormones in broiler chicks

GGT واحد بر دسی‌لیتر	۴T (نانوگرم در دسی‌لیتر)	GPT واحد بر دسی‌لیتر	GOT واحد بر دسی‌لیتر	۳T (نانوگرم در دسی‌لیتر)	A			۱
					عصاره	AF	OCH	
۶۳۴/۸۱ ^a	۱۲/۵ ^b	۷/۱۳ ^c	۱۸۶/۱۷ ^d	۴ ^a	.	.	.	۱
۶۸۰/۸۳ ^b	۱۱/۹۹ ^d	۹ ^b	۲۲۶/۳۷ ^c	۲/۰۶ ^c	.	۵۰۰	.	۲
۶۸۰/۸۱ ^b	۱۱/۸۴ ^{cd}	۹/۰۵ ^b	۲۲۶/۷۳ ^c	۳/۰۷ ^c	.	.	۲۵۰	۳
۷۷۶/۲۳ ^a	۱۱/۷۳ ^c	۱۴/۶۹ ^a	۲۴۵/۷۱ ^b	۲/۸۸ ^c	.	۵۰۰	۲۵۰	۴
۶۳۴/۰۵ ^e	۱۳/۰۱ ^a	۷/۳۳ ^{cd}	۱۸۶/۲۵ ^d	۳/۸۷ ^c	۰/۳	.	.	۵
۶۴۰/۴ ^c	۱۲/۳۵ ^{bc}	۷/۲۷ ^d	۱۹۱/۹۷ ^c	۳/۵۳ ^b	۰/۳	۵۰۰	.	۶
۶۷۶/۸ ^c	۱۱/۹۳ ^d	۷/۹۷ ^c	۲۵۶ ^a	۲/۹ ^c	۰/۳	.	۲۵۰	۷
۶۷۵/۵ ^d	۱۲/۲۳ ^c	۷/۹۱ ^c	۲۱۰/۴۶ ^d	۳/۵۶ ^b	۰/۳	۵۰۰	۲۵۰	۸
-۱/۴۳	-۰/۵۱	-۰/۷۵	-۰/۲۰۲	-۱/۰۴	SEM			
					A		B	
۱۵/۸۶ ^d	۱۲/۰۱ ^{ab}	۸/۰۵ ^b	۲۰۵/۲۴ ^c	۳/۵۷ ^c	.	.	.	۱
۲۳/۵۷ ^c	۱۱/۶۷ ^b	۱۱/۸۰ ^a	۲۳۴/۷۶ ^c	۲/۸۶ ^c	.	۵۰۰	.	۲
۱۶/۹۱ ^c	۱۲/۲۹ ^a	۷/۵۶ ^d	۲۲۰/۴۰ ^b	۳/۳۱ ^b	۰/۳	.	.	۵
۱۷/۳۶ ^b	۱۲/۱۵ ^{ab}	۷/۷۴ ^c	۲۰۱/۱۹ ^d	۲/۳۰ ^b	۰/۳	۵۰۰	.	۶
-۱/۰۷	-۰/۳۶	-۰/۴۱	-۰/۱۹۸	-۰/۰۷۸	SEM			
					A		C	
۱۶/۱۳ ^c	۱۲/۲۷ ^{ab}	۸/۱۱ ^b	۲۰۴/۸۴ ^c	۳/۵۷ ^c	.	.	.	۱
۲۳/۳۱ ^a	۱۱/۵۲ ^b	۱۱/۹۸ ^a	۲۳۵/۱۸ ^c	۲/۸۷ ^c	.	۲۵۰	.	۲
۱۵/۰۵ ^d	۱۲/۴۹ ^a	۷/۶۳ ^d	۱۸۷/۸۵ ^d	۳/۵۸ ^a	۰/۳	.	.	۵
۱۹/۲۳ ^b	۱۲/۱۶ ^{ab}	۷/۷۸ ^c	۲۳۱/۶۷ ^b	۳/۰۶ ^b	۰/۳	۲۵۰	.	۷
-۱/۰۷	-۰/۳۶	-۰/۴۱	-۰/۱۹۸	-۰/۰۷۸	SEM			
					B		C	
۱۲/۷۷ ^d	۱۲/۵۴ ^a	۷/۱۳ ^c	۱۸۴/۳۷ ^d	۴/۰۳ ^a	.	.	.	۱
۱۹/۹۹ ^b	۱۱/۳۹ ^c	۸/۴۰ ^b	۲۴۰/۱۹ ^a	۲/۸۷ ^d	.	۲۵۰	.	۲
۱۸/۴۰ ^c	۱۲/۱۴ ^b	۸/۳۰ ^b	۲۰۸/۴۱ ^c	۳/۱۳ ^c	۵۰۰	.	.	۲
۲۲/۵۴ ^a	۱۱/۴۰ ^c	۱۰/۸۶ ^a	۲۲۶/۶۶ ^b	۳/۳۶ ^b	۵۰۰	۲۵۰	.	۴
-۱/۰۷	-۰/۳۶	-۰/۴۱	-۰/۱۹۸	-۰/۰۷۸	SEM			
					A			
۱۹/۷۳ ^c	۱۱/۷۵ ^b	۱۰/۲۴ ^a	۲۲۲/۲۱ ^a	۳/۲۴ ^b	.	.	.	۱
۱۷/۱۳ ^b	۱۲/۲۳ ^a	۷/۵۵ ^b	۲۱۲/۷۶ ^b	۳/۱۳ ^c	۰/۳	.	.	۵
-۰/۰۷۵	-۰/۰۲۵	-۰/۰۸۷	-۰/۲۰۱	-۰/۰۴۷	SEM			
					B			
۱۶/۳۸ ^b	۱۲/۱۸ ^a	۷/۸۱ ^b	۲۱۲/۵۳ ^b	۳/۴۵ ^a	.	.	.	۱
۲۰/۴۷ ^c	۱۲/۱۴ ^b	۹/۵۸ ^a	۲۱۹/۴۴ ^b	۳/۲۹ ^b	۵۰۰	.	.	۲
-۰/۰۷۵	-۰/۰۲۵	-۰/۰۸۷	-۰/۲۰۱	-۰/۰۴۷	SEM			
					C			
۱۵/۵۹ ^b	۱۲/۲۸ ^a	۷/۶۷ ^b	۱۹۵/۹۴ ^b	۳/۵۸ ^a	.	.	.	۱
۲۱/۲۶ ^a	۱۱/۸۹ ^b	۹/۸۳ ^c	۲۳۷/۸۳ ^c	۳/۱۷ ^c	.	۲۵۰	.	۳
-۰/۰۷۵	-۰/۰۲۵	-۰/۰۸۷	-۰/۲۰۱	-۰/۰۴۷	SEM			

(A عصاره الکلی گیاه دارویی B) آفلاتوکسین C) اکراتوکسین
حروف a-g: میانگین‌های هر ستون و برای هر عامل با حرف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($p < 0.01$)

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از معاونت پژوهشی و فناوری محترم دانشگاه بیرجند به جهت تامین اعتبار طرح تشکر می‌گردد.

منابع

1. Alçiçek, A., M. Bozkurt and M. Çabuk. 2003. The effects of an essential oil combination derived from selected herbs growing wild in Turkey on broiler performance. *South African Journal of Animal Science*, 33: 89-94.
2. Al-Anati, L. and E. Petzinger. 2009. Immunotoxic activity of ochratoxin A. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 29(2): 79-90.
3. Battacone, G., A. Nudda and G. Pulina. 2010. Effects of Ochratoxin A on livestock production. *Toxins*, 2: 1796-1824.
4. Bennett, J. and M. Klich. 2003. Mycotoxins. *Clinical Microbiology Reviews*, 16(3): 497-516.
5. Bolukbasi, Ş., M. Erhan and A. Ozkan. 2006. Effect of dietary thyme oil and vitamin E on growth, lipid oxidation, meat fatty acid composition and serum lipoproteins of broilers. *South African Journal of Animal Science*, 36: 189-196.
6. Çelik, I., H. Oguz, Ö. Demet, H.H. Dönmez, M. Boydak and E. Sur. 2000. Efficacy of polyvinylpyrrolidone in reducing the immunotoxicity of aflatoxin in growing broilers. *British Poultry Science*, 41: 430-439.
7. Cravens, R., G. Goss, F. Chi, E. De Boer, W. Davis, S. Hendrix, J. Richardson and L. Johnston. 2013. The effects of necrotic enteritis, aflatoxin B1, and virginiamycin on growth performance, necrotic enteritis lesion scores, and mortality in young broilers. *Poultry Science*, 92: 1997-2004.
8. Farag, R., Z. Badi, F. Hewedi and G. El-Baroty. 1989. Antioxidant activity of some spice essential oils on linoleic acid oxidation in aqueous media. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 66: 792-799.
9. Ghazalah, A. and M. Ali. 2008. Rosemary leaves as a dietary supplement for growth in broiler chickens. *International Journal of Poultry Science*, 7(3): 234-239.
10. Gilliland, S. and D. Walker. 1990. Factors to consider when selecting a culture of *Lactobacillus acidophilus* as a dietary adjunct to produce a hypocholesterolemic effect in humans. *Journal of Dairy Science*, 73: 905-911.
11. Hixcox, D. and G. Israelstam. 1974. A method for the extraction of chlorophyll from leaf tissue without maceration. *Canadian Journal of Botany*, 57: 1332-1334.
12. Hoffman, D. and C. Wu. 2010. The effect of thymol and thyme oil feed supplementation on growth performance serum antioxidant levels, and cecal *Salmonella* population in broilers. *The Journal of Applied Poultry Research*, 19: 432-443.
13. Hsieh, D.P.H. 1979. Basic metabolic effects of mycotoxins in interactions of mycotoxins in Animal Production. Washington DC, pp: 43-55.
14. Hugh, L., M. Trenk, E. Mary and S. Fun. 1971. Production of ochratoxins in different cereal products by *Aspergillus ochraceus*. *Journal of Applied Microbiology*, pp: 1032-1035.
15. Kalantar, M., S. Hosseini, L. Yang, S. Abbas Raza, L. Gui, M. Rezaie, M. Khojastekey, W. Dawei, R. Khan, R. Yasar, S. Syed, A. Kachiwal, M. Elkhairey, Q. Lei, R. Kaleri and A. Abd El-Aziz. 2017. Performance, immune, and carcass characteristics of broiler chickens as affected by Thyme and Licorice or enzyme supplemented diets. *Open Journal of Animal Sciences*, 7: 105-109.
16. Lee, K.W., H. Evert, H.J. Kappert, M. Frehner, R. Losa and A.C. Beynen. 2003. Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *British Poultry Science*, 44: 450-457.
17. Miazzo, R., M.F. Peralta, C. Magnoli, M. Salvano, S. Ferrero, S.M. Chiacchiera, E. Q. Carvalho, C.A. Rosa and A. Dalcerro. 2005. Efficacy of sodium bentonite as a detoxifier of broiler feed contaminated with aflatoxin and fumonisin. *Poultry Science*, 84: 1-8.
18. Nazarizadeh, H. and I. Shaker shayda. 2018a. Aflatoxins and destructive effects on genes. Nowruzi Publishing, First Edition, 6-13.
19. Nazarizadeh, H. and I. Shaker shayda. 2018b. Effect of alcoholic extract of Sheng on performance, blood biochemical parameters and liver enzymes in broiler chickens fed with aflatoxin B1. Eighth Iranian Congress of Animal Sciences. University of Kordestan, (In Persian).
20. Nazarizadeh, H. and J. Pourreza. 2019. Evaluation of three mycotoxin binders to prevent the adverse effects of aflatoxin B1 in growing broilers. *Journal of Applied Animal Research*, 47(1): 135-139.

21. Nazifi, S. 1997. Hematology and clinical biochemistry of birds. First Edition. Shiraz University Publication, pp: 173-290.
22. Nemati, Z., H. Janmohammadi, A. Taghizadeh, H. Maleki and G. Mogaddam. 2015. Effect of bentonite as a natural adsorbent to ameliorate the adverse effects of aflatoxin B1 on performance and immune systems in broiler chicks. *Animal Production Research*, 4(3): 67-77.
23. Newton, M., C. Lau, S. Gurcha, S. Besra and W. Wright. 2002. The evaluation of forty-three plant species for in vitro antimycobacterial activities, isolation of active constituents from *Psoralea corylifolia* and *Sanguinaria canadensis*. *Journal Ethno Pharmacology*, 79: 57-67.
24. Nobakht, A. and Y. MehmanNavaz. 2010. Investigation the effects of using of *Ziziphora* (*Thymus vulgaris*), Peppermint (*Lamiaceamenthapiperita*), *Menta Pulagum* (*Oreganum vulgare*) medical plants on performance, egg quality, blood and immunity parameters of laying hens, *Iranian Journal of Animal Science*, 41(2): 129-136.
25. Oguz, H., K. Firuze, K. Varol, A. Yavuz and O. Birdane. 2008. Evaluation of biochemical characters of broiler chickens during dietary aflatoxin and clinoptilolite exposure. *Analele IBNA*, Vol, 24: 43 pp.
26. Portugal, L., J. Goncalves, L. Fernandes, H. Silva, V. Arantes, J. Nicoli, L. Vieira and J. Alvarez-Leite. 2006. Effect of *Lactobacillus delbrueckii* on cholesterol metabolism in germ-free mice and on atherogenesis in apolipoprotein E knock-out mice. *Brazilian Journal of Medicine Biology Research*, 39: 629-635.
27. Pozzo, L., G. Salamano, E. Mellia, M. Gennero, M. Doglione, G. Cavallarin, M. Tarantola, G. Forneris and A. Schiavone. 2012. Feeding a diet contaminated with ochratoxin A for chickens at the maximum level recommended by the EU for poultry feeds (0.1 mg/kg). 1. Effects on growth and slaughter performance, haematological and serum traits. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 97: 13-22.
28. Pornsri, G., S. Shephard and W. Felicia. 2011. Aflatoxins and growth impairment: A review. *Critical Reviews in Toxicology*, 41(9): 740-755.
29. Rao, R., K. Platel and K. Srinivasan. 2003. In vitro influence of spices and spice-active principles on digestive enzymes of rat pancreas and small intestine. *Nahrung. Molecular Nutrition Food Research*, 47: 408-412.
30. Sadeghi, H., A. Karimi, H. Padidar Jahromi, T. Azizi and A. Daneshmand. 2012. Effects of Cinnamon, Thyme and Turmeric infusions on the performance and immune response in 1- to 21-day-old male broilers. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 15-20.
31. Saki, A., M. Kalantar and V. Khoramabadi. 2014. Effects of drinking Thyme essence (*Thymus vulgaris* L.) on growth performance, immune response and intestinal selected bacterial population in broiler chickens. *Poultry Science Journal*, 2(2): 113-123.
32. SAS. 1990. User's Guide. Release 92, Cary, NC, USA, SAS Institute Inc.
33. Shrif, M.H. 2013. Herbal therapy. Second edition. Fakhredin Publications, 792-799 (In Persian).
34. Shomali, T., S. Hamed, M.R. Paryani, S.M. Mohseni and M. Farzaneh. 2013. Effect of dietary inclusion of *Zataria multiflora* on histological parameters of bursa of fabricius in broilers. *Journal of World Poultry Research*, 3(1): 35-37.
35. Sumalan, M., E. Alexa and A. Poiana. 2013. Assessment of inhibitory potential of essential oils on natural mycoflora and *Fusarium* mycotoxins production in wheat. *Chemistry Central Journal*, 7: 1-12.
36. Tung, H., E. Donaldson and P. Hamilton. 1970. Effects of aflatoxin on some marker enzymes of lysosomes. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects*, 222: 665-667.
37. Yang, J., F. Bai, K. Zhang, S. Bai, X. Peng, X. Ding, Y. Li, J. Zhang and L. Zhao. 2012. Effects of feeding corn naturally contaminated with aflatoxin B1 and B2 on hepatic functions of broilers. *Poultry Science*, 91: 2792-2801.
38. Yunus, A.W., E. Razzazi-Fazeli and J. Bohm. 2011. Aflatoxin B1 in g Tract: A Review of history and contemporary issues. *Toxins*, 3: 566-590.

Effect of Thyme Alcoholic Extract on Reducing of Aflatoxin and Ochratoxin Toxicity in Broiler Chickens

Hasan Nazarizadeh¹, Seyyed Mohammad Hosseini² and Javad Pourreza³

1- PhD Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment, University of Birjand, Birjand, Iran, (Correspondent author h.nazari@birjand.ac.ir)

2- Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment, University of Birjand, Birjand, Iran

3- Professor, Department of Animal Science, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran

Received: October 23, 2019

Accepted: December 7, 2020

Abstract

This experiment was conducted to investigate the effect of thyme alcoholic extract on reducing the effects of Aflatoxin and Ochratoxin on broiler chicks. In this experiment, 384 male Ross-308 broiler chicks were used in a completely randomized design with factorial arrangement $2 \times 2 \times 8$ with 8 treatments, 4 replicates and 12 birds per replicate. The treatments were: 1: base diet (control), 2: basal diet + ppb 500 Aflatoxin, 3: basal diet + ppb 250, Ochratoxin, 4: basal diet + 0.3 percent thyme extract, 5: base diet + 500 ppb Aflatoxin with ppb 250 Ochratoxin, 6: Base diet + ppb 250 Ochratoxin with 0.3% thyme extract, 7: Base diet + 500 ppb Aflatoxin with 0.3% Thyme extract, 8: Base diet + 500 ppb Aflatoxin with 250 ppb of Ochratoxin with 0.3% Thyme extract. The results showed that adding alcoholic extract of thyme plant to broiler chickens diet would improve functional characteristics compared to controlled treatment, and that the chickens receiving alcoholic extract with Aflatoxin and Ochratoxin had better performance than Aflatoxin and Ochratoxin chicks they showed up. Meanwhile, the addition of alcoholic extract to broiler chicken diets did not show a significant difference compared to control of concentration of blood parameters, liver enzymes and internal organs weight. However, chickens that received Aflatoxin and Ochratoxin in the thyme alcoholic extract improved the concentration of blood parameters, liver enzymes, and their internal organs weight compared to those that received only Aflatoxin and Ochratoxin in the diet.

Keywords: Aflatoxin, Alcoholic extract, Broiler chickens, Ochratoxin, Thyme