نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۱۲، پاییز ۱۳۹۵
ص‌ص: ۱۰۵~۱۱۶

# اثر به‌کارگیری ترکیبی از عصاره های اتانولی آویشن شیرازی و رزماری در کاهش اثرات آفلاتوکسین B1 در جوجه های گوشتی

- **دکتر میلاد منافی** (نویسنده مسئول)

دانشیار، گروه علوم دامی، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران

- **مهدی هدایتی**

استادیار، گروه علوم دامی، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران

تاریخ دریافت : آبان ۱۳۹۴ تاریخ پذیرش : دی ۱۳۹۴

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۸۵۰۳۰۰۷۳

Email: manafim@malayeru.ac.ir

## چکیده

**در این آزمایش، مقایسه اثرات عصاره‌های اتانولی آویشن شیرازی و رزماری بر خصوصیات عملکردی، فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون، ریخت شناسی روده کوچک در جوجه‌های گوشتی مبتلا به آفلاتوکسیکوزیس مزمن انجام شد. بدین منظور، از ۳۰۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی، در قالب ٤ گروه آزمایشی شامل: گروه آزمایشی اول، شاهد منفی: (جیره پایه بدون آفلاتوکسین$B_1$)؛ گروه آزمایشی دوم، شاهد مثبت (جیره پایه آلوده با آفلاتوکسین $B_1$ به میزان ٦۰۰ میکروگرم بر کیلوگرم؛ گروه آزمایشی سوم، شاهد منفی همراه با افزودنی‌های گیاهی (جیره پایه همراه با مخلوطی از عصاره-های اتانولی آویشن شیرازی و رزماری، هر کدام به میزان۵۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) و گروه آزمایشی چهارم، شاهد مثبت همراه با افزودنی های گیاهی (جیره پایه آلوده با آفلاتوکسین $B_1$ به میزان ٦۰۰ میکروگرم بر کیلوگرم به همراه مخلوط عصاره-های آویشن شیرازی و رزماری، هر کدام به میزان ۵۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) استفاده شد. برای هر گروه آزمایشی از ۵ تکرار و در هر تکرار ۱۵ قطعه جوجه گوشتی استفاده شد. نتایج حاصل از این بررسی نشان دادند به کارگیری مخلوط عصاره‌های آویشن شیرازی و رزماری با غلظت ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم در جوجه‌های مبتلا به آفلاتوکسیکوزیس مزمن به طور معنی‌داری در افزایش وزن جوجه‌ها، کاهش ضریب تبدیل غذایی، کاهش تلفات، افزایش ارتفاع ویلی‌ها و کاهش تعداد سلول‌های گابلت روده باریک نسبت به گروه آزمایشی دریافت کننده سم اثر گذار بوده و در کاهش آنزیم‌های کبدی (ALT، GGT، ALP) و لیپوپروتئین با چگالی کم و افزایش لیپوپروتئین با چگالی بالا در سرم خون، به طور معنی‌داری موثر است (P≤۰/۰۵).**

**واژه‌های کلیدی:** عصاره اتانولی آویشن شیرازی، رزماری، ریخت شناسی روده کوچک، آفلاتوکسیکوزیس، جوجه‌های گوشتی

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 112 pp: 105-116

# Combinational Effects of Thyme and Rosemary Ethanolic Extraction in Reducing the Effects of Aflatoxin B1 in Broilers

By: Milad Manafi[1*] and Mahdi Hedayati[1]
1-Department of Animal Science, Facultut of Agricultural Sciences, Malayer University, Malayer, Iran.

**Received: November 2015** **Accepted: January 2016**

In current experiment, to evaluate and compare the efficacy of ethanolic extractions of Thyme and Rosemary on performance, blood biochemical parameters and intestinal morphology of broilers encountered with aflatoxicosis, 300 day-old Ross 308 were employed in completely randomized design manner having 4 treatments of 1) Negative control (basal diet), 2) positive control (basal diet contaminated with 600ppb AFB1), 3) negative control with herbal additives (basal diet along with mixture of ethanolic extraction of Thyme and Rosemary, each for 500ppm) and 4) positive control with herbal additives (basal diet along with 600ppb AFB1 and mixture of ethanolic extraction of Thyme and Rosemary, each for 500ppm), with 5 replicates and 15 chicks each. Result showed that inclusion of 1000ppm of ethanolic extraction of Thyme and Rosemary mixture in broiler diets faced with chronic aflatoxicosis significantly ($P<0.05$) increased the body weight, villus height and HDL and significantly ($P<0.05$) reduced the feed conversion ratio, mortality, number of goblet cells in intestine, ALT, GGT, ALP and LDL.

**Key words:** Thyme ethanolic extraction, Rosemary ethanolic extraction, Intestinal morphology, Aflatoxicosis, Broilers

**مقدمه**

آفلاتوکسین‌ها بیشتر به صورت B ($B_1$ و $B_2$)، G ($G_1$ و $G_2$) و M ($M_1$ و $M_2$) موجود هستند که می‌توان با کروماتوگرافی فلورسنت آن‌ها را متمایز نمود (Manafi و همکاران، ۲۰۰۹). آفلاتوکسین $B_1$ نسبت به سایرین در انواع مواد غذایی، فراوان‌تر دیده شده و میزان سمی بودن آن نیز بیشتر از انواع دیگر می باشد. مهمترین قارچ‌های تولید کننده آن، *آسپرژیلوس* و به خصوص *آسپرژیلوس فلاووس* می‌باشند، که می‌توانند باعث آلودگی غذای موجودات زنده گردند (Saif و همکاران، ۲۰۰۸). در طیور در اثر آلودگی به این سم میزان آنزیم‌های کبدی افزایش می یابد و همچنین کاهش میزان ویتامین‌های $D_3$، $B_1$ و رنگدانه‌های پوستی دیده شده است (Saif و همکاران، ۲۰۰۸). مشخص شده است که سم آفلاتوکسین $B_1$ نقش مهمی در رخداد سندروم سوء جذب و کاهش رشد و ایجاد اختلال در جذب مواد مغذی دارد (Devegowda و همکاران، ۲۰۰۵). عوامل میکروبی و سموم آفلاتوکسینی و افزایش ویسکوزیته محتویات گوارشی در کاهش ارتفاع ویلی‌ها و آتروفی سلول‌های روده‌ای و افزایش عمق کریپت‌ها موثر است (Yunus و همکاران، ۲۰۱۱a). مطالعات نشان داده‌اند که بعضی از افزودنی‌ها نظیر دارچین، زنجبیل، زیره سبز، نعناع، فلفل سیاه و سیر در غلظت‌های مشخص از تشکیل آفلاتوکسین $B_1$ جلوگیری می‌کنند(Ultee و همکاران، ۱۹۹۹). محققین گزارش کرده‌اند که میزان ۱۰-۱ میکرولیتر اسانس آویشن کوهی در یک لیتر محیط کشت باعث کاهش۸۹ درصدی رشدگونه‌های قارچ‌های رشته‌ای از قبیل *آسپرژیلوس فلاوس*، *آسپرژیلوس نیجر*، *آسپرژیلوس اوکراسئوس*، *آسپرژیلوس پارازیتیکوس و تریکودرما ویریده* شد (Deans و همکاران، ۱۹۹۰). اثرات ضد قارچی رزماری، زردچوبه، آویشن و نعناع در محیط کشت قارچ با غلظت ۵۰ تا ۱۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم گزارش شده است (Roquia، ۲۰۱۲). همچنین، اثرات ضد

باکتریایی و ضد قارچی گیاه بومادران و رزماری گزارش شده است (عطایی و همکاران، ۱۳۸۵). نشان داده شده که عصاره‌های نعناع فلفلی و رزماری در غلظت ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم خاصیت جلوگیری از تولید سم آفلاتوکسین را داشته‌اند ( Deabes و همکاران، ۲۰۱۱). در مطالعه دیگری، مخلوط عصاره رزماری وآویشن به میزان ۲۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم از رشد هایفه‌های قارچ در محیط کشت ممانعت کرده است که این ممانعت عمدتاً به حضور سی‌نیول، لینالول و متیل چاویکول از ترکیبات مهم موجود در این عصاره‌ها برمی‌گردد (Moghtader و همکاران، ۲۰۰۸). در مطالعه دیگری گزارش شده است که ترکیبات فنلی موجود در رزماری، سی‌نیول، کامفور، سیترولینول و اوگینول همگی خاصیت ضد قارچی و ضد توکسینی دارند(شهنازی و همکاران، ۱۳۸۶). در مطالعه (Marija و همکاران، ۲۰۰۹)، اثرات عصاره‌های اتانولی آویشن در دوزهای ۳۵۰ تا ۵۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با آفلاتوکسین$B_1$ به میزان ۶۰۰ppb مورد آزمایش قرار گرفت که سبب کاهش اثرات منفی سم بر صفات عملکردی گردید. ترکیب کامفور موجود در رزماری نقش مهمی در اثرات ضد قارچی آن ایفا می‌کند (Bento و همکاران، ۲۰۰۵).

با در نظر گرفتن تمامی مطالعات فوق، آزمایش حاضر به منظور بررسی اثرات مخلوط عصاره‌های اتانولی گیاهان داروئی آویشن و رزماری با جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با آفلاتوکسین $B_1$ طراحی و اجرا گردید.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش در قالب یک طرح کاملاً تصادفی و با استفاده از ۳۰۰ قطعه جوجه یک روزه گوشتی مخلوط نر و ماده از سویه تجاری راس ۳۰۸ انجام شد. دمای سالن پیش از ورود جوجه‌ها به ۳۳ درجه سانتی‌گراد رسانده شد و سپس جوجه‌ها به ۴ گروه آزمایشی با ۵ تکرار تقسیم شدند که ۱۵ جوجه در هر واحد آزمایشی پس از توزین اولیه، توزیع گردیدند. پرورش بر روی بستر انجام پذیرفت و دسترسی جوجه‌ها به آب و دان در کل دوره پرورشی کاملاً آزاد بود. نوردهی به صورت ۲۳ ساعت روشنایی و ۱ ساعت خاموشی تا زمان کشتار اعمال شد. تغذیه جوجه‌ها از روز اول باخوراک بر پایه ذرت – سویا و مطابق با پیشنهاد شرکت راس برای سویه تجاری راس ۳۰۸ و با استفاده از نرم افزار جیره نویسی WUFFDA در سه سطح جیره آغازین ۱۰-۱، دوره رشد ۲۸-۱۱ و دوره پایانی ۴۲-۲۹ روزگی تنظیم شدند(جدول ۱). گروه‌های آزمایشی شامل: گروه آزمایشی اول، دریافت کننده جیره پایه؛ گروه آزمایشی دوم، جیره پایه آلوده با آفلاتوکسین $B_1$ به میزان ۶۰۰ میکروگرم بر کیلوگرم؛ گروه آزمایشی سوم، جیره پایه همراه با مخلوطی از عصاره‌های اتانولی آویشن و رزماری (هر کدام به میزان ۵۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) و گروه آزمایشی چهارم، جیره پایه آلوده شده با آفلاتوکسین $B_1$ به میزان ۶۰۰ میکروگرم بر کیلوگرم به همراه مخلوط عصاره‌های آویشن و رزماری (هر کدام به میزان ۵۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) بودند. در این مطالعه، میزان تلفات و مصرف خوراک و وزن جوجه‌ها به صورت هفتگی و نیز در پایان دوره محاسبه شدند. همچنین در پایان دوره پرورشی، از هر واحد آزمایشی ۲ پرنده انتخاب شده و بعد از کشتار به روش یوتانایزه کردن (مرگ با شفقت)، نمونه گیری جهت آزمایش‌های ریخت شناسی روده از ناحیه ایلئوم به میزان ۵ سانتی‌متر انجام شد. این نمونه‌ها در ظروف حاوی فرمالین ۱۰ درصد، به آزمایشگاه پاتولوژی ارسال گردیدند (Xu و همکاران، ۲۰۰۳). در آزمایشگاه، بعد از فیکس کردن بافت ایلئوم با پارافین و برش با میکروتوم، رنگ آمیزی هماتوکسیلین و ایئوزین (H & E) و نیز رنگ آمیزی PAS که به ترتیب برای بررسی ارتفاع ویلی‌ها، عمق کریپت‌ها و نیز شمارش سلول‌های گابلت استفاده می‌شوند، انجام شده و با میکروسکوپ نوری با عدسی شیئی ۴۰ مطابق با روش Xu و همکاران (۲۰۰۳)، بررسی گردید. همچنین، به منظور بررسی فراسنجه‌های خونی از هر واحد آزمایشی به صورت کاملاً تصادفی دو نمونه خون و به میزان دو میلی لیتر از ورید وداج گرفته شده و به آزمایشگاه بیوشیمیایی جهت آنالیز آنزیم‌های کبدی (آلانین آمینو ترانسفراز[1]،گاما گلوتامات ترانسفراز[2] وآلکالین فسفاتاز[3]) و تری

[1] -Alanin Amino Transferase
[2] -Gamma Glutamate Transferase
[3] -Alkaline Phosphatase

گلیسرید،کلسترول، لیپوپروتئین با چگالی کم [4]، لیپوپروتئین با چگالی زیاد[5] ارسال شده و با استفاده از کیت شرکت پارس آزمون و دستگاه اتوآنالایزر (Technicon RA-1000، آمریکا) مورد بررسی قرار گرفتند (Hedayati و همکاران، ۲۰۱۴).

تهیه سم آفلاتوکسین $B_1$ در این تحقیق از شرکت سیگما آلدریچ (آمریکا) بوده است که بر اساس دستورالعمل شرکت سازنده، ۶ میلی‌گرم سم با ۱۰۰ میلی لیتر اتانول ۹۶ درصد مخلوط و بر روی ۱ کیلوگرم دان آماده اسپری شد، تا به خوبی با اجزای دان مخلوط شده و یک مخلوط همگن از دان آلوده به آفلاتوکسین $B_1$ به دست آمد. سپس این مخلوط به صورت پری میکس به خوراک مصرفی گروه‌های آزمایشی مورد نظر در مطالعه اضافه گردید. برای تهیه عصاره‌های اتانولی آویشن (*Thymus vulgaris*) و رزماری (*Rosmarinus officinalis*) ابتدا مقدار مورد نیاز از آویشن و رزماری خشک شده تهیه و بعد از آسیاب شدن، مقدار مورد نیاز از هر کدام از دو پودر آویشن و رزماری وزن شده و جداگانه داخل بشر ریخته و به ازای هر ۱۰۰ گرم پودر از گیاه مورد نظر، ۷۰۰ میلی لیتر اتانول ۹۶ درصد و ۳۰۰ میلی لیتر آب مقطر به بشر اضافه گردید. مخلوط حاصل به مدت ۵ دقیقه به هم زده شده، سپس یک فویل آلومینیومی روی آن کشیده و به مدت ۴۸ ساعت در یک مکان تاریک نگه داری و سپس مخلوط با استفاده از کاغذ صافی واتمن(Watman, No.42، انگلستان) صاف شد. در نهایت مایع صاف شده با استفاده از دستگاه روتاری (HS-2005S-N، کره جنوبی) در دمای ۶۵ درجه به مدت ۱۰۰ دقیقه خالص شده، اتانول آن جدا گردید و عصاره حاصله تا زمان استفاده درون یخچال نگه داری شد (Margeretha و همکاران، ۲۰۱۲). داده‌های به دست آمده از این آزمایش با نرم افزار آماری SAS ۹/۱ (۲۰۰۳) تجزیه و تحلیل شدند. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (۱۹۵۵) انجام شد و سطح معنی‌داری ($P\leq$۰/۰۵) در نظر گرفته شد.

## نتایج

نتایج این مطالعه نشان دادند که وزن بدن در گروه آزمایشی دریافت کننده هم‌زمان عصاره آویشن و رزماری در هفته اول پرورش (۲۰۲ گرم) از مابقی گروه‌های آزمایشی بیشتر بود و این روند در تمامی هفته‌ها حفظ شد به طوری که در هفته ششم با وزن ۲۳۰۵ گرم بیشترین وزن را داشت. همچنین، بهبود وزن جوجه‌های گوشتی در گروه آزمایشی آلوده به سم که عصاره آویشن و رزماری را دریافت کردند در تمامی هفته‌ها دارای اختلاف معنی-دار ($P\leq$۰/۰۵) با گروه آزمایشی آلوده به سم بود(جدول ۲). کاهش وزن گروه آزمایشی دوم که دریافت کننده سم آفلاتوکسین بود در تمامی هفته‌ها تفاوت معنی‌داری ($P\leq$۰/۰۵) با سایر گروه‌های آزمایشی داشت. اثرات آفلاتوکسین بر میزان مصرف خوراک در گروه‌های آزمایشی مورد بررسی بر حسب گرم غذای دریافتی به ازای هر پرنده در جدول ۳ ارائه شده است. براین اساس در پایان هفته اول، دوم، سوم و پنجم گروه آزمایشی دریافت کننده سم آفلاتوکسین بالاترین میزان مصرف خوراک را داشت که با سایر گروه‌های آزمایشی دارای اختلاف معنی‌دار بود. بیشترین و کمترین مقدار مصرف خوراک به ترتیب در گروه‌های آزمایشی دریافت کننده عصاره‌های آویشن و رزماری با مقدار ۴۵۰۰ گرم و دریافت کننده سم و عصاره‌ها با مقدار ۴۳۰۰ گرم رخ داد که با سایر گروه‌های آزمایشی مورد مطالعه دارای تفاوت معنی‌داری بود ($P<$۰/۰۵).

ضریب تبدیل غذایی در هفته‌های مختلف پرورشی در جدول ۴ نمایش داده شده است. در این مطالعه افزایش ضریب تبدیل غذایی در گروه آزمایشی دوم در طول هفته‌های پرورشی به طور معنی-داری ($P\leq$۰/۰۵) مشاهده شد. کمترین میزان ضریب تبدیل غذایی در گروه آزمایشی دریافت کننده هم‌زمان عصاره‌های آویشن و رزماری بود که در مقایسه با گروه‌های آزمایشی دوم هم دارای تفاوت معنی‌داری ($P<$۰/۰۵) بود، اما با سایر گروه‌های آزمایشی مورد مطالعه در این هفته و در طول کل دوره پرورشی تفاوت معنی‌داری نداشت. البته مصرف هم‌زمان عصاره‌های آویشن و رزماری در گروه آزمایشی آلوده به سم آفلاتوکسین سبب کاهش ضریب تبدیل غذایی به صورت معنی دار نسبت به گروه آزمایشی آلوده به سم گردید. درصد تلفات در این پژوهش در جدول ۵ ارائه شده است. گروه آزمایشی دریافت کننده هم‌زمان عصاره‌های

[4]-Low Density Lipoprotein

[5] -High Density Lipoprotein

آویشن و رزماری، کمترین میزان تلفات را نسبت به سایر گروه-های آزمایشی داشت و در بین گروه‌های آزمایشی آلوده، گروه آزمایشی آلوده به سم آفلاتوکسین که به طور هم زمان دریافت کننده عصاره‌های آویشن و رزماری بود نسبت به گروه آزمایشی آلوده، تلفات پایین‌تری داشت.

براساس نتایج ارائه شده در جدول ۶ مشخص شد که بیشترین سطح سرمی آنزیم‌های کبدی ALT، GGT و ALP در گروه آزمایشی دریافت کننده سم بود و در گروه آزمایشی آلوده به سم که آویشن و رزماری دریافت کرده بودند این آنزیم‌ها کاهش معنی‌داری ($P\leq$۰/۰۵) یافتند. همچنین، سطح HDL در گروه آزمایشی چهارم نسبت به گروه آزمایشی دوم افزایش معنی‌داری ($P\leq$۰/۰۵) داشت. افزایش سطح LDL در گروه آزمایشی دوم که دریافت کننده سم بود تفاوت معنی‌داری ($P\leq$۰/۰۵) نسبت به سایر گروه‌های آزمایشی داشت. ارتفاع ویلی، عمق کریپت، تعداد سلول‌های گابلت و نسبت ارتفاع ویلی به عمق کریپت در هفته ۶ پرورش، در جدول ۷ نمایش داده شده است. در این بررسی مشخص شد که گروه آزمایشی دریافت کننده هم‌زمان عصاره‌های آویشن و رزماری، میزان ارتفاع ویلی را به طور معنی‌داری ($P\leq$۰/۰۵) افزایش داده است. از طرفی گروه آزمایشی آلوده به سم، بیشترین تعداد سلول‌های گابلت و بیشترین عمق کریپت روده‌ای را داشته و گروه چهارم از گروه های آزمایشی شاهد و آلوده به سم کمترین تعداد سلول‌های گابلت و بیشترین ارتفاع ویلی‌های روده‌ای را دارا بوده است ($P\leq$۰/۰۵). کاهش ارتفاع ویلی‌ها و افزایش عمق کریپت‌ها در گروه آزمایشی آلوده به سم در گروه آزمایشی دریافت کننده هم‌زمان سم آفلاتوکسین و عصاره‌های آویشن و رزماری به طور معنی‌داری ($P\leq$۰/۰۵) جبران شده است.

**بحث:**

بررسی‌ها نشان می‌دهند که کاهش وزن گیری جوجه‌های آلوده به سم آفلاتوکسین، به علت توقف فرایند رشد در سلول‌هاست (Ueno و همکاران، ۱۹۹۱). در راستای نتایج این مطالعه، Phillips (۱۹۹۹) گزارش کرده است که بهره‌گیری از ۷/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم سم آفلاتوکسین $B_1$ در سنین صفر تا سه هفتگی سبب کاهش وزن جوجه‌ها، تغییر اندازه و رنگ کبد و تغییر در ماهیت سلول‌های کبدی شده است. کاهش معنی‌دار وزن بدن جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره آلوده به میزان ۴ میلی‌گرم برکیلوگرم سم آفلاتوکسین $B_1$ در هفته‌های اول، دوم و سوم پرورش گزارش شده است (Edrington و همکاران، ۱۹۹۷). این محققین گزارش کردند که آفلاتوکسین تأثیری بر مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی نداشته است. بررسی‌ها نشان می دهند که سموم قارچی همچون آفلاتوکسین و T-2 توکسین نقش مهمی در کاهش وزن پرندگان، افزایش وزن کبد و سنگدان و اثر کشندگی بر روی سلول‌های هپاتوسیت کبدی و مخاطات گوارشی دارد ( Kubena و همکاران، ۱۹۹۸). کاهش وزن حاصله از خوراک حاوی آفلاتوکسین در این مطالعه، به واسطه اثرات مسمومیت‌زای آن بر روی بدن، کبد و تضعیف سیستم ایمنی بدن می‌باشد. Manafi (۲۰۱۱)، کاهش ۲۱ درصدی وزن گیری جوجه‌های گوشتی را در ۳۵ روزگی در حضور ۰/۳ میلی‌گرم در هر کیلوگرم خوراک سم آفلاتوکسین $B_1$ گزارش نموده است. به کارگیری سم آفلاتوکسین $B_1$ به میزان ۳ میلی‌گرم در هر کیلوگرم خوراک طیور، کاهش ۱۱ درصدی وزن گیری جوجه‌های گوشتی را در سن ۲۱ روزگی به همراه داشت (Valdivia و همکاران، ۲۰۰۱). کاهش دریافت خوراک و ایجاد اشکال در متابولیسم انرژی و چربی و کاهش وزن گیری و افزایش ضریب تبدیل غذایی در مطالعات بسیاری از محققین گزارش شده است ( Hoehler وMarquardt، ۱۹۹۶؛ وRaju و Devegowda، ۲۰۰۲). در مطالعه حاضر، گروه آزمایشی دریافت کننده سم از مابقی گروه های آزمایشی مورد بررسی مصرف خوراک بالاتری داشته و همین امر در افزایش تلفات ناشی از مصرف خوراک آلوده به سم و افزایش تلفات اثرگذار بود. حضور ترکیبات کارنازول و رزمارول و ترکیبات فنلیک موجود در رزماری با خواص آنتی باکتریال و ضد قارچ خود در کنار اثرگذاری بر فاکتورهای رشد و متابولیسم در موجودات زنده نقش مهمی در کاهش اثرات سوء

مسمومیت با آفلاتوکسین در بدن جوجه‌ها ایفا می‌کنند (Cabuk و همکاران، ۲۰۰۶). Dersjant-Li و همکاران (۲۰۰۳) بیان کردند که حضور آفلاتوکسین $B_1$ به میزان یک میلی‌گرم در هر کیلوگرم خوراک، سبب کاهش عملکرد طیور و افزایش ضریب تبدیل می‌شود. بررسی‌ها نشان می‌دهند که عصاره‌های گیاهی استخراج شده از آویشن به علت داشتن تیمول و کارواکرول حاوی فاکتورهای محرک رشد، موثر بر وزن گیری جوجه‌ها و بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌باشند (Cabuk و همکاران، ۲۰۰۶). Kermanshahi و همکاران (۲۰۰۷) بیان کردند که غلظت ۰/۴ و ۰/۸ میلی‌گرم در کیلوگرم آفلاتوکسین $B_1$ تأثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی نداشتند. مصرف آفلاتوکسین در بوقلمون‌های در حال رشد به میزان ۵۰۰ ppb سبب کاهش دریافت خوراک و وزن گیری بوقلمون‌ها شده بود (Rauber و همکاران، ۲۰۰۷). Liu و همکاران (۲۰۱۱) بیان داشتند که مصرف آفلاتوکسین در جوجه-های گوشتی در کاهش وزن‌گیری و کاهش مصرف خوراک و افزایش ضریب تبدیل غذایی در تمامی هفته‌های مورد بررسی موثر بوده است. مصرف جاذب سموم شیمیایی در بهبود وزن‌گیری و مصرف خوراک در گروه های آزمایشی آلوده به سم آفلاتوکسین $B_1$ تاثیر داشته است (Girish و Devegowda ، ۲۰۰۴).

کاهش ۱۰ درصدی وزن بدن جوجه در اثر مصرف ۰/۸ میلی گرم در کیلوگرم سم آفلاتوکسین گزارش شده است (Eralsan و همکاران، ۲۰۰۵). در مطالعات متعددی، کاهش دریافت خوراک و افزایش ضریب تبدیل در جوجه‌های گوشتی مصرف کننده آفلاتوکسین‌ها تائید شده است (Ueno و همکاران، ۱۹۹۱؛Manafi و Khosravinia،۲۰۱۳). مشخص شده است که به کارگیری عصاره اتانولی گیاه رزماری به علت داشتن ترکیبات فراوانی همانند فنل و کارواکرول، در کاهش اثرات مسمومیت با آفلاتوکسین در جوجه‌های مبتلا موثر بوده است (Horvathova و همکاران، ۲۰۱۰). گیاه رزماری به عنوان محرک رشد و آنتی اکسیدان و بهبودبخش فعالیت کبد و متابولیسم در بدن موجودات عمل می‌کند (Loliger، ۱۹۹۱). ترکیبات آنتی اکسیدانی آروماتیک موجود در گیاهان دارویی نقش مهمی در کاهش فعالیت رادیکال‌های آزاد و رخداد پراکسیداسیون دارند (Cao و همکاران، ۱۹۹۷). سم آفلاتوکسین نقش مهمی در ایجاد مسمومیت و سیروز کبدی دارد و اثر منفی روی ضریب تبدیل غذایی و متابولیسم کبدی می‌گذارد (Devegowda و همکاران، ۲۰۰۵). در گذشته اعتقاد بر این بود که دوز ۱/۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم از سم آفلاتوکسین $B_1$، اثرات منفی بسیاری بر روی رشد و دریافت خوراک در جوجه‌ها می-گذارد، ولی امروزه دوز بیش از ۰/۰۲ میلی گرم بر کیلوگرم خوراک اثرات بسیار مهلک و نامناسب بر جوجه‌ها دارد. ایجاد اشکال در پتانسیل رشد و عملکرد پرنده و کاهش وزن گیری و رشد از مهم ترین مواردی است که می‌توان به آن اشاره داشت (Horvathova و همکاران، ۲۰۱۰). در این تحقیق، میزان تلفات ناشی از آفلاتوکسیکوزیس افزایش یافته و به‌کارگیری عصاره اتانولی آویشن و رزماری هم‌زمان در گله‌های آلوده، از میزان تلفات کاسته است که با نتایج مطالعات Kubena و همکاران (۱۹۹۸) و Manafi و همکاران (۲۰۱۳) همخوانی دارد. به کارگیری عصاره اتانولی گیاهان رزماری و آویشن به علت داشتن ترکیبات فراوانی همانند فنل و کارواکرول در کاهش اثرات مسمومیت با آفلاتوکسین در مرغان مبتلا، موثر بوده است. همچنین این گیاهان داروئی به عنوان محرک رشد و آنتی اکسیدانی و بهبود بخش فعالیت کبد و متابولیسم در بدن عمل می کند (Hedayati و همکاران، ۲۰۱۴).تغییر در فراسنجه‌های خونی و مقادیر بیوشیمیایی سرم خون در مطالعات Kubena و همکاران (۱۹۹۸) گزارش شده که افزایش کلسترول و نیتروژن- اوره در سرم خون در اثر آلودگی به آفلاتوکسین را نشان می دهد. تیمول و کارواکرول با کاهش کلسترول و چربی مضر و کاهش نسبت لیپوپروتئین با چگالی زیاد به لیپوپروتئین با چگالی کم در بدن عمل می‌کنند (Lee و همکاران، ۲۰۰۴). Fernandez و همکاران (۱۹۹۴) بیان داشتند که سطح ALT در سرم در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره آلوده به آفلاتوکسین با گروه شاهد تفاوتی نداشته، در حالی که در مرغ‌های تخم‌گذار این تفاوت دیده شده است. در مطالعات Moss و همکاران (۲۰۰۳) مشخص شده که بهره گیری از عصاره رزماری نقش مهمی در تنظیم کلسترول دارد به طوری که باعث کاهش کلسترول و LDL و افزایش HDL می‌شود. خواص آنتی باکتریال و ضد قارچ رزماری در محیط آزمایشگاهی توسط Mansoori و Acamovic (۲۰۰۹) به اثبات رسیده است. به هر حال، افزایش

وزن گیری و بهبود وزن و بهبود ضریب تبدیل غذایی در مصرف رزماری دیده شده است (Foo و همکاران، ۲۰۰۰). در مطالعه Hedayati و همکاران(۲۰۱۴) عنوان شد که در جوجه‌های دریافت کننده سم آفلاتوکسین $B_1$، میزان کلسترول و LDL افزایش یافته است.مصرف مایکوتوکسین‌ها سبب کاهش ارتفاع ویلی‌ها در دوازدهه و ژژنوم و افزایش ضخامت اپی‌تلیال روده شد. خوراک آلوده به آفلاتوکسین در کاهش ارتفاع ویلی و افزایش ضخامت روده حائز اهمیت بوده و مصرف اسیدهای آلی نقش مهمی در کاهش اثرات این سم دارد (Noy و Sklan، ۱۹۹۵). در گزارش دیگری ارتفاع ویلی و نسبت ارتفاع به عمق کریپت در ناحیه ایلئوم جوجه‌های تغذیه شده با ذرت آلوده به آفلاتوکسین $B_1$ نسبت به گروه شاهد کاهش یافته است (Yang و همکاران، ۲۰۱۲). بررسی دیگری نشان می‌دهد که ارتفاع ویلی در آلودگی به آفلاتوکسین $B_1$، و سم T-2 و DON کاهش یافته است (Girish و Devegowda، ۲۰۰۴ و Yunus و همکاران، ۲۰۱۰). افزایش عمق کریپت‌ها و افزایش سلول‌های گابلت، در پاسخ ایمنی ذاتی ناحیه روده کوچک مربوط به حضور سموم آفلاتوکسینی و باکتری‌های بیماری زا می‌باشد و استفاده از پروبیوتیک‌ها و عصاره‌های گیاهی در کاهش موارد فوق موثر است (عابدینی و شریعتمداری، ۱۳۹۰). بررسی‌ها نشان می‌دهند که افزایش ارتفاع ویلی‌های روده‌ای، با افزایش قابلیت جذب مواد غذایی و بهبود خصوصیات عملکردی رابطه مستقیمی دارد(کندلوسی و میرزایی، ۱۳۹۱). مصرف آفلاتوکسین در جوجه اردک ها سبب کاهش ارتفاع ویلی های روده باریک شد، به گونه ای که دوز ۲۵ و ۵۰ و ۱۰۰میکروگرم در کیلوگرم خوراک، سبب کاهش چشمگیر ارتفاع ویلی ها گردید. همچنین، نسبت ارتفاع به عمق کریپت نیز در تمامی گروه‌های آزمایشی دریافت کننده سم کاهش یافت. مصرف عصاره‌های گیاهی و اسیدهای آلی در بهبود فرآیندهای هضم و جذب و افزایش ارتفاع ویلی‌های روده حائز اهمیت است (کندلوسی و میرزایی، ۱۳۹۱). کاهش ارتفاع ویلی‌ها و کاهش رشد متعاقب مسمومیت با آفلاتوکسین $B_1$ با دوز ۰/۰۲ میلی‌گرم در کیلوگرم در جوجه‌های گوشتی دیده شده است (Yunus و همکاران، ۲۰۱۰). در مطالعه دیگری، مصرف آفلاتوکسین $B_1$ سبب کاهش وزن روده باریک شد ولی در ارتفاع ویلی تغییری ایجاد نکرد. از طرفی طول روده کوچک و عمق کریپت‌ها افزایش یافت ولی ارتفاع ویلی‌ها تغییر نکرد(Yunus و همکاران، b۲۰۱۱).

## نتیجه گیری

نتایج نشان دادند که آلودگی جوجه‌های گوشتی با سم آفلاتوکسین $B_1$ در کاهش وزن پرنده و افزایش ضریب تبدیل غذایی، افزایش تلفات و تغییرات نامناسب در ریخت شناسی مخاط روده کوچک موثر بوده و مصرف عصاره‌های رزماری و آویشن در گروه‌های آزمایشی آلوده توانسته است در کاهش اثرات بیان شده به صورت معنی‌داری ($P\leq$۰/۰۵) موثر باشد، به طوری که گروه آزمایشی دریافت کننده هم‌زمان عصاره‌های آویشن و رزماری و سم آفلاتوکسین $B_1$، در افزایش وزن جوجه‌های گوشتی،کاهش ضریب تبدیل غذایی، کاهش تلفات، افزایش ارتفاع ویلی‌ها، کاهش تعداد سلول‌های روده باریک، کاهش ALT، GGT، ALP و LDL و افزایش HDL به طور معنی-دار موثر بوده است.

## تشکر و قدردانی

نگارندگان این مقاله بر خود لازم می‌دانند از زحمات کارشناس آزمایشگاه‌های تغذیه و میکروبی گروه علوم دامی دانشگاه ملایر جناب آقای مهندس سلیمانی به خاطر مساعدت و همکاری در روند اجرای این تحقیق تشکر و قدردانی کنند.

**جدول ۱- جیره غذایی پایه مراحل مختلف پرورش(براساس درصد از جیره)**

| ماده خوراکی | دوره آغازین (۱۰-۱روزگی) | دوره رشد (۲۸-۱۱ روزگی) | دوره پایانی (۴۲-۲۹ روزگی) |
|---|---|---|---|
| ذرت | ۴۹/۳۰ | ۵۹/۶ | ۶۵/۹۹ |
| گندم | ۵/۵۸ | ۵ | ۵ |
| کنجاله‌ی سویا | ۲۶/۸۶ | ۱۶/۰۵ | ۱۰/۱۲ |
| گلوتن ذرت | ۱۰ | ۱۱/۴۸ | ۱۱/۵ |
| روغن سویا | ۳/۵۰ | ۳/۳۴ | ۳/۰۹ |
| سنگ آهک | ۱/۴۵ | ۱/۲۳ | ۱ |
| دی کلسیم فسفات | ۱/۹۵ | ۱/۸ | ۱/۸۳ |
| نمک | ۰/۳۶ | ۰/۳۶ | ۰/۳۶ |
| مکمل ویتامینی ۱ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ |
| مکمل معدنی ۲ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ |
| دی ال- متیونین | ۰/۵۲ | ۰/۵۸ | ۰/۵۷ |
| لایزین | ۰/۲۵ | ۰/۰۶ | ۰/۰۴ |
| ماده خوراکی | دوره آغازین(۱۰-۱روزگی) | دوره رشد (۲۸-۱۱ روزگی) | دوره پایانی (۴۲-۲۹ روزگی) |
| انرژی قابل متابولیسم (Kcal/kg) | ۳۰۱۰ | ۳۱۵۰ | ۳۲۰۰ |
| پروتئین خام (٪) | ۲۳ | ۲۰ | ۱۸ |
| کلسیم (٪) | ۱ | ۰/۹ | ۰/۹ |
| فسفر قابل استفاده (٪) | ۰/۵ | ۰/۴۵ | ۰/۴۵ |
| لیزین (٪) | ۱/۴۱ | ۱/۱۶ | ۱/۰۵ |
| متیونین + سیستین (٪) | ۱/۰۹ | ۰/۸۱ | ۰/۷۸ |

۱-هر کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی: ۳۶۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۸۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D3، ۷/۲ گرم ویتامین E، ۰/۸ گرم ویتامین K3، ۰/۷۱ گرم ویتامین $B_1$، ۲/۶۴ گرم ویتامین $B_2$، ۱۱/۸۸ گرم ویتامین $B_3$، ۳/۹۲ گرم ویتامین پنتوتنات، ۱/۱۷۶ گرم ویتامین $B_6$، ۰/۴ گرم وینامین $B_9$، ۶ میلی گرم ویتامین $B_{12}$ و ۴۰ میلی گرم ویتامین $H_2$.
۲-هر کیلوگرم مکمل مواد معدنی حاوی: کولین کلراید ۱۰۰ گرم، منگنز (اکسید) ۳۹/۶۴ گرم، روی ۳۳/۸۸ گرم، آهن ۲۰ گرم، مس ۴ گرم، ید ۳۹۷ گرم، کبالت ۰/۲ گرم و سلنیوم ۸۰ میلی گرم می‌باشد.

**جدول۲- اثر گروه‌های آزمایشی مختلف بر وزن جوجه‌های گوشتی (گرم) در طول هفته‌های پرورشی (۱ روزگی، هفته های اول تا ششم) (میانگین ± خطای استاندارد)**

| هفته ها/ گروه های آزمایشی | گروه آزمایشی اول | گروه آزمایشی دوم | گروه آزمایشی سوم | گروه آزمایشی چهارم | P Value |
|---|---|---|---|---|---|
| یک روزگی | ۴۵±۰/۳۱ | ۴۵±۰/۵۴ | ۴۴±۰/۵۴ | ۴۴±۰/۳۱ | ۰/۲۱۴۰ |
| هفته اول | ۲۰۲±۲/۴۸$^{a}$ | ۱۸۴/۶۰±۷/۲۲$^{b}$ | ۱۹۰/۲۰±۱/۳۵$^{ab}$ | ۱۹۶/۸۰±۳/۱۳$^{ab}$ | ۰/۰۴۶۷ |
| هفته دوم | ۴۲۴/۴۰±۲/۷۸$^{a}$ | ۳۸۳/۴۰±۲/۵۰$^{b}$ | ۳۹۲/۴۰±۴/۵۴$^{b}$ | ۴۱۲/۶۰±۷/۶۹$^{a}$ | ۰/۰۰۰۱ |
| هفته سوم | ۷۶۸/۲۰±۴/۷۴$^{a}$ | ۷۰۲/۴۰±۱۱/۷۲$^{c}$ | ۷۳۲/۲۰±۳/۸۹$^{b}$ | ۷۴۲/۴۰±۴/۲۲$^{b}$ | ۰/۰۰۰۱ |
| هفته چهارم | ۱۳۰۳/۲۰±۲۲/۶۶$^{a}$ | ۱۱۸۸/۴۰±۷/۴۳$^{c}$ | ۱۲۴۶/۸۰±۱۸/۳۶$^{b}$ | ۱۲۷۱/۸۰±۱۱/۳۵$^{ab}$ | ۰/۰۰۰۹ |
| هفته پنجم | ۱۷۵۲/۶۰±۱۹/۱۶ | ۱۶۹۹/۸۰±۸۶ | ۱۷۰۵/۴۰±۲۳/۸۸ | ۱۷۲۷/۶۰±۲۰/۰۷ | ۰/۳۲۷۷ |
| هفته ششم | ۲۱۵۰/۶۰±۶/۱۹$^{a}$ | ۲۰۰۷/۸۰±۲۷/۷۹$^{c}$ | ۲۳۰۵/۸۰±۳۰/۵۸$^{b}$ | ۲۱۱۱/۸۰±۳۳/۶۳$^{b}$ | ۰/۰۰۰۷ |

گروه آزمایشی اول: شاهد; گروه آزمایشی دوم: آفلاتوکسین $B_1$ به میزان ppb ۶۰۰; گروه آزمایشی سوم: عصاره آویشن و رزماری (هر کدام به میزان ppm ۵۰۰); گروه آزمایشی چهارم: آفلاتوکسین $B_1$ به میزان ppb۶۰۰ + عصاره آویشن و رزماری (هر کدام به میزان ppm ۵۰۰). در هر ردیف میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($P\leq ۰/۰۵$).

**جدول۳-اثر گروه‌های آزمایشی مختلف بر میزان مصرف غذای جوجه‌ها بر حسب گرم غذای دریافتی به ازای هر پرنده در هفته-های اول تا ششم (میانگین ± خطای استاندارد)**

| هفته ها/ گروه‌های آزمایشی | گروه آزمایشی اول | گروه آزمایشی دوم | گروه آزمایشی سوم | گروه آزمایشی چهارم | P Value |
|---|---|---|---|---|---|
| هفته اول | ۱۶۹/۶۰±۱/۷۷$^{b}$ | ۱۸۳/۸۰±۱/۴۶$^{a}$ | ۱۶۶±۲$^{b}$ | ۱۶۹/۸۰±۱/۲۴$^{b}$ | ۰/۰۰۰۱ |
| هفته دوم | ۵۲۰/۴۰±۸/۳۱$^{b}$ | ۵۲۴/۶۰±۸/۳۱$^{ab}$ | ۴۸۳/۲۰±۳/۸۷$^{c}$ | ۵۴۰/۴۰±۲/۱۳$^{a}$ | ۰/۰۰۰۱ |
| هفته سوم | ۱۱۴۷/۴۰±۳/۳۲$^{b}$ | ۱۱۶۶±۲/۴۶$^{a}$ | ۱۱۰۳/۶۰±۲/۰۱$^{c}$ | ۱۱۶۲/۶۰±۳/۹۶$^{a}$ | ۰/۰۰۰۱ |
| هفته چهارم | ۲۰۲۱/۴۰±۲۶/۸۲$^{a}$ | ۱۸۶۲±۱۸/۴۸$^{b}$ | ۲۰۰۹/۴۰±۸/۹۱$^{a}$ | ۱۱۸۷±۸/۶۰$^{b}$ | ۰/۰۰۰۱ |
| هفته پنجم | ۳۰۰۸/۶۰±۳/۷۲$^{c}$ | ۳۳۰۳/۶۰±۱۶/۳۲$^{a}$ | ۳۰۵۳/۸۰±۴/۵۹$^{b}$ | ۲۹۵۶/۸۰±۷/۲۲$^{d}$ | ۰/۰۰۰۱ |
| هفته ششم | ۴۳۲۲/۷۰±۲۴/۱۹$^{c}$ | ۴۳۹۷.۰۸±۲۰/۹۱$^{b}$ | ۴۴۹۶.۳۱±۲۳/۵۳$^{a}$ | ۳۹۷۰.۱۸±۴/۵۲$^{d}$ | ۰/۰۰۰۱ |

گروه آزمایشی اول: شاهد؛ گروه آزمایشی دوم: آفلاتوکسین $B_1$ به میزان ppb ۶۰۰؛ گروه آزمایشی سوم: عصاره آویشن و رزماری (هر کدام به میزان ۵۰۰ ppm)؛ گروه آزمایشی چهارم: آفلاتوکسین $B_1$ به میزان ppb۶۰۰ + عصاره آویشن و رزماری (هر کدام به میزان ۵۰۰ ppm). در هر ردیف میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($P\leq$۰/۰۵).

**جدول٤- ضریب تبدیل مواد غذایی در هفته‌های مختلف در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با گروه‌های آزمایشی مختلف (میانگین ± خطای استاندارد)**

| هفته‌ها/ گروه‌های آزمایشی | گروه آزمایشی اول | گروه آزمایشی دوم | گروه آزمایشی سوم | گروه آزمایشی چهارم | P Value |
|---|---|---|---|---|---|
| هفته اول | ۰/۸۳±۰/۰۰$^{b}$ | ۱±۰/۰۴$^{a}$ | ۰/۸۴±۰/۰۱$^{b}$ | ۰/۸۹±۰/۰۱$^{b}$ | ۰/۰۰۰۱ |
| هفته دوم | ۱/۲۲±۰/۰۱$^{b}$ | ۱/۳۶±۰/۰۱$^{a}$ | ۱/۱۷±۰/۰۲$^{b}$ | ۱/۳۷±۰/۰۱$^{a}$ | ۰/۰۰۰۱ |
| هفته سوم | ۱/۴۹±۰/۰۰$^{c}$ | ۱/۶۶±۰/۰۲$^{a}$ | ۱/۴۸±۰/۰۰$^{c}$ | ۱/۵۸±۰/۰۱$^{b}$ | ۰/۰۰۰۱ |
| هفته چهارم | ۱/۵۵±۰/۰۴ | ۱/۵۶±۰/۰۱ | ۱/۵۸±۰/۰۱ | ۱/۵۰±۰/۰۲ | ۰/۳۱۶۲ |
| هفته پنجم | ۱/۷۱±۰/۰۱$^{b}$ | ۱/۹۴±۰/۰۲$^{a}$ | ۱/۷۶±۰/۰۱$^{b}$ | ۱/۷۳±۰/۰۲$^{b}$ | ۰/۰۰۰۱ |
| هفته ششم | ۲/۰۱±۰/۰۱$^{b}$ | ۲/۱۹±۰/۰۳$^{a}$ | ۱/۹۵±۰/۰۳$^{b}$ | ۱/۸۸±۰/۰۲$^{b}$ | ۰/۰۰۰۱ |

گروه آزمایشی اول: شاهد؛ گروه آزمایشی دوم: آفلاتوکسین $B_1$ به میزان ppb ۶۰۰؛ گروه آزمایشی سوم: عصاره آویشن و رزماری (هر کدام به میزان ۵۰۰ ppm)؛ گروه آزمایشی چهارم: آفلاتوکسین $B_1$ به میزان ppb۶۰۰ + عصاره آویشن و رزماری (هر کدام به میزان ۵۰۰ ppm). در هر ردیف میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($P\leq$۰/۰۵).

**جدول ۵-درصدتلفات هفته‌های مختلف در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با گروه‌های آزمایشی مختلف**

| هفته‌ها/ گروه‌های آزمایشی | گروه آزمایشی اول | گروه آزمایشی دوم | گروه آزمایشی سوم | گروه آزمایشی چهارم |
|---|---|---|---|---|
| هفته اول | ۱/۳۳ | ۱/۳۳ | ۱/۳۳ | ۱/۳۳ |
| هفته دوم | ۱/۳۳ | ۱/۳۳ | ۰ | ۲/۶۶ |
| هفته سوم | ۰ | ۱/۳۳ | ۱/۳۳ | ۱/۳۳ |
| هفته چهارم | ۱/۳۳ | ۲/۶۶ | ۱/۳۳ | ۰ |
| هفته پنجم | ۱/۳۳ | ۳/۹۹ | ۰ | ۱/۳۳ |
| هفته ششم | ۱/۳۳ | ۲/۶۶ | ۱/۳۳ | ۲/۶۶ |
| مجموع | ۶/۶۵ | ۱۳/۳۰ | ۵/۳۲ | ۹/۳۱ |

گروه آزمایشی اول: شاهد؛ گروه آزمایشی دوم: آفلاتوکسین $B_1$ به میزان ppb ۶۰۰؛ گروه آزمایشی سوم: عصاره آویشن و رزماری (هر کدام به میزان ۵۰۰ ppm)؛ گروه آزمایشی چهارم: آفلاتوکسین $B_1$ به میزان ppb۶۰۰ + عصاره آویشن و رزماری (هر کدام به میزان ۵۰۰ ppm).

**جدول٦- سطح فراسنجه‌های خونی در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با گروه‌های آزمایشی مختلف در پایان دوره پرورش (میانگین ± خطای استاندارد)**

| هفته‌ها/ گروه‌های آزمایشی | گروه آزمایشی اول | گروه آزمایشی دوم | گروه آزمایشی سوم | گروه آزمایشی چهارم | P Value |
|---|---|---|---|---|---|
| آلانین آمینو ترانسفراز (IU/L) | ۴/۷۷±۰/۱۹$^{b}$ | ۵/۴۴±۰/۱۷$^{a}$ | ۵/۳۰±۰.۱۹$^{ab}$ | ۵/۲۵±۰/۱۸$^{ab}$ | ۰/۰۱۰۱۳ |
| گاماگلوبولین ترانسفراز (IU/L) | ۱۷۰/۹۳±۱/۸۸$^{c}$ | ۱۹۲/۲۱±۱/۷۳$^{a}$ | ۱۸۰/۶۱±۴/۳۷$^{b}$ | ۱۷۴/۸۳±۲/۰۵$^{bc}$ | ۰/۰۰۰۳ |
| آلکالاین فسفاتاز (IU/L) | ۱۶۰/۸۶±۱/۳۸$^{b}$ | ۱۷۰/۴۱±۱/۷۱$^{a}$ | ۱۶۶/۰۷±۳/۲۶$^{ab}$ | ۱۶۲/۶۲±۲/۵۰$^{b}$ | ۰/۰۴۹۶ |
| کلسترول (میلی گرم بر دسی لیتر) | ۱۹۱/۸۲±۱/۸۸$^{c}$ | ۱۹۶/۳۷±۰/۳۲$^{ab}$ | ۱۹۳/۰۲±۲/۰۰$^{bc}$ | ۱۹۹/۶۶±۰/۵۷$^{a}$ | ۰/۰۰۵۳ |
| لیپوپروتئین با چگالی بالا (میلی گرم بر دسی لیتر) | ۶۷/۵۴±۰/۵۳$^{a}$ | ۶۵/۶۹±۰/۴۲$^{b}$ | ۶۵/۸۷±۰/۴۵$^{b}$ | ۶۶/۷۰±۰/۳۶$^{ab}$ | ۰/۰۳۹۳ |
| لیپوپروتئین با چگالی کم (میلی گرم بر دسی لیتر) | ۷۲/۸۹±۰/۴۸$^{c}$ | ۸۱/۸۶±۰/۵۱$^{a}$ | ۷۴/۲۷±۰/۶۵$^{c}$ | ۷۸/۶۳±۰/۳۶$^{b}$ | ۰/۰۰۰۱ |

گروه آزمایشی اول: شاهد; گروه آزمایشی دوم: آفلاتوکسین $B_1$ به میزان ppb ۶۰۰; گروه آزمایشی سوم: عصاره آویشن و رزماری (هر کدام به میزان ppm ۵۰۰); گروه آزمایشی چهارم: آفلاتوکسین $B_1$ به میزان ppb۶۰۰ + عصاره آویشن و رزماری (هر کدام به میزان ppm ۵۰۰). در هر ردیف میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($P\leq$۰/۰۵).

**جدول۷- بررسی ریخت شناسی روده جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با گروه های آزمایشی مختلف در پایان دوره پرورش (میانگین ± خطای استاندارد)**

| هفته‌ها/ گروه‌های آزمایشی | گروه آزمایشی اول | گروه آزمایشی دوم | گروه آزمایشی سوم | گروه آزمایشی چهارم | P Value |
|---|---|---|---|---|---|
| ارتفاع ویلی(µm) | ۵/۶۶±۰/۲۱$^{b}$ | ۵/۱۸±۰/۲۵$^{b}$ | ۶/۸۶±۰/۳۰$^{a}$ | ۵/۸۲±۰/۲۵$^{b}$ | ۰/۰۰۲۴ |
| عمق کریپت(µm) | ۰/۸۵±۰/۰۴$^{a}$ | ۰/۸۶±۰/۰۴$^{a}$ | ۰/۰۸±۰/۰۴$^{a}$ | ۰/۸۱±۰/۰۳$^{a}$ | ۰/۶۹۸۷ |
| تعداد سلول‌های گابلت | ۹/۰۹±۰/۱۱$^{ab}$ | ۹/۳۰±۰/۱۰$^{a}$ | ۸/۵۹±۰/۲۵$^{b}$ | ۸/۷۵±۰/۲۱$^{ab}$ | ۰/۰۵۵۰ |
| نسبت ارتفاع به عمق کریپت | ۶/۷۵±۰/۵۰$^{bc}$ | ۶/۰۰±۰/۲۵$^{c}$ | ۸/۵۴±۰/۲۳$^{a}$ | ۷/۱۷±۰/۳۸$^{b}$ | ۰/۰۰۱۱ |

گروه آزمایشی اول: شاهد; گروه آزمایشی دوم: آفلاتوکسین $B_1$ به میزان ppb ۶۰۰; گروه آزمایشی سوم: عصاره آویشن و رزماری (هر کدام به میزان ppm ۵۰۰); گروه آزمایشی چهارم: آفلاتوکسین $B_1$ به میزان ppb۶۰۰ + عصاره آویشن و رزماری (هر کدام به میزان ppm ۵۰۰). در هر ردیف میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($P\leq$۰/۰۵).

## منابع


کندلوسی، م.ح. و میرزایی آقجه قشلاق، ف. (۱۳۹۱). اثر پروبیوتیک ساکارومایسس سرویسیه و اسید آلی بر عملکرد و مورفولوژی روده کوچک در جوجه‌های گوشتی، پژوهش‌های تولیدات دامی، ۳(۶): ۳۴-۲۵.

شهنازی، س.، خلیقی سیگارودی،ف.، اجنی، ی.، یزدانی، د.، اهوازی، م. و تقی زاده، ف. (۱۳۸۶). بررسی ترکیب‌های شیمیایی و خواص ضدمیکروبی اسانس حاصل از گیاه آویشن تالشی(*Thymustrautvetteri*). فصلنامه گیاهان دارویی، ۶(۳): ۸۹-۸۰.

عابدینی سانیجی، م. و شریعتمداری، ف. (۱۳۹۰). مقایسه اثر گیاهان دارویی، اسید آلی و آنتی بیوتیک در جیره حاوی جو و آنزیم بر عملکرد، فاکتورهای خونی، پاسخ ایمنی و مورفولوژی روده جوجه‌های گوشتی، مجله تولیدات دام، ۱۳:۲۷-۱۹

عطایی، ز.، عبدالهی، ح.، نادری پور، س. و محمدی نژاد، س. (۱۳۸۵). بررسی آزمایشگاهی اثر عصاره گیاهی بومادران، بابونه و ریوند بر قارچ کاندیدا البیکانس و باکتری‌های شایع دهانی. مجله دندانپزشکی جامعه اسلامی دندانپزشکان ایران، ۶۰: ۳۱-۲۵.

modified glucomannan (Mycosorb) and HSCAS to ameliorate the individual and combined toxicity of aflatoxin and T-2 toxin in broiler chickens. *Australian Poultry Science*, 16: 126-129.

Hedayati, M., Manafi, M., Yari, M. and Mousavipour, S.V. (2014). Commercial Broilers Exposed to Aflatoxin B1: Efficacy of a Commercial Mycotoxin Binder on Internal Organ Weights, Biochemical Traits and Mortality, *International Journal of Agriculture and Forestry*, 4(5): 351-358.

Hoehler, D. and Marquardt, R.R. (1996). Influence of vitamins E and C on the toxic effect of ochratoxin A and T-2 toxin in chicks. *Poultry Science*, 65: 1508-1515.

Horvathova, E., Slamenova, D. and Navarova, J. (2010). Administration of rosemary essential oil enhances resistance of rat hepatocytes against DNA-damaging oxidative agents. *Food Chemistry*, 123: 151-156.

Kermanshahi, H., Akbari, M.R. and Afzali N. (2007). Effect of low-level administration of aflatoxin B1 into diet on performance and activity of some blood enzymes in broiler chickens. *Journal Science Technical Agriculture Natural Resource*, 11: 443-450.

Kubena, L.F., Harvey, R.B., Bailey, R.H., Buckley, S.A. and Rottinghaus, G.E. (1998). Effects of a hydrated sodium calcium aluminosilicate (T-BindTM) on mycotoxicosis in young broilers chickens. *Poultry Science*, 77: 1502-1509.

Lee, K.W., Everts, H.H., Kappert, J., Wouterse, H., Frehner, M. and Beynen, A.C. (2004). Cinnamanaldehyde, but not thymol, counteracts the carboxymethyl cellulose-induced growth depression in female broiler chickens. *International Journal of Poultry Science*, 3, 608-612.

Liu, Y. L., Meng, G.Q., Wang, H.R., Zhu, H.L., Hou, Y.Q. and Wang, W.J. (2011). Effect of three mycotoxin adsorbents on growth performance, nutrient retention and meat quality in broilers fed on mould-contaminated feed. *British Poultry Science*, 52: 255—263.

Loliger, J. (1991). Use of antioxidants in food. In O.I. Aruoma & B. Halliwell (Eds.), Free radicals and food additives London: Taylor & Francis, pp: 121–150.

Manafi, M., Narayana-Swamy, H.D. and Pirany, N. (2009). In vitro binding ability of mycotoxin binder in commercial broiler feed. *African Journal of Agricultural Research*, 4(2): 141-143.

Manafi, M. (2011). *Aflatoxins - Biochemistry and Molecular Biology*, InTech Publishers, 2. pp: 20-25.

Manafi, M., Mohan, K. and Noor-Ali, M. (2011). Effect of Ochratoxin A on Coccidiosis-Challenged Broiler Chicks. *World Mycotoxin Journal*, 4(2): 177-181.

Manafi, M. and Khosravinia, H. (2013). Effects of Aflatoxin on the Performance of Broiler Breeders and Its Alleviation through Herbal Mycotoxin Binder.

Bento, M.H.L., Makkar, H.P.S. and Acamovic T. (2005). Effect of mimosa tannin and pectin on microbial protein synthesis and gas production during in vitro fermentation of N-15 labelled maize shoots. *Animal Feed Science Technology*, 123: 365–377

Cabuk, M., Bozkurt, M., Alcicek, A., Akbas, Y. and Kucukyimaz K. (2006). Effect of a Herbal Essential Oil Mixture on Growth and Internal Organ Weight of Broiler from Young and Old Breeder Flock. *Southern African Journal Animal Science*, 36: 324 - 54.

Cao, G., Sofic, E. and Prior, R. (1997). Antioxidant and prooxidants behavior of flavonoids: structure activity relationships. *Free Radicals Biological and Medicine*, 22: 749–760.

Deabes, M., Neveen, H., Abou, E. and Lamia, T. (2011). In Vitro Inhibition of Growth and Aflatoxin B1 Production of Aspergillus Flavus Strain (ATCC 16872) by Various Medicinal Plant Essential Oils. *Macedonian Journal of Medical Sciences*, 15(4): 345-350.

Deans, S.G. and Svoboda K.P. (1990). The anti-microbial properties of marjoram (Origanum majorana L) volatile oils. *Flavor Fragrance Journal*, 15: 187-190.

Dersjant-Li, Y., Verstegen, M.W.A. and Gerrits W.J.J. (2003). The impact of low concentrations of aflatoxin, deoxynivalenol or fumonisin in diets on growing pigs and poultry. *Nutritional Research Review*, 16:223–239.

Devegowda, G. and Murthy, T.N.K. (2005). Mycotoxins: Their effects in poultry and some practical solutions. *In The Mycotoxin Blue Book*; Diaz, D.E., Ed.; Nottingham University Press: Nottingham, UK, pp: 25–56.

Duncan, D.B. 1995. Multiple range and multiple F tests. *Biometrics*.11. pp:1-42.

Edrington, T., Kubena, L., Harvey, R. and Rottinghaus, G. (1997). Influence of a superactivated charcoal on the toxic effects of aflatoxin or T-2 toxin in growing broilers. *Poultry Science*, 76: 1205–1211.

Eralsan, G., Essz, D., Akdogan, M., Sahindokuyucu, F. and Altrintas, L. (2005). The effects of aflatoxin and sodium bentonite and alone on some blood electrolyte levels in broiler chickens. *Turkey Veterinery lik ve Hayvanclk Dergisi*, 29: 601-605.

Fernandez, A., Verde, M.T., Gascon, M., Ramos, J., Gomez, J., Luco, D.F. (1994). Variations of clinical biochemical parameters of laying hens and broiler chickens fed aflatoxin-containing feed. *Avian Pathology*, 23: 37-47

Foo, L.Y., Lu, Y., Howell, A.B. and Vorsa, N. (2000). The structure of cranberry proanthocyanidins which inhibit adherence of uropathogenic P-fimbriated Escherichia coli in vitro. *Phytochemistry*, 54: 173–181.

Girish, C.K., and Devegowda, G. (2004). Evaluation of

Saif, Y.M. Associate Editors: Fadly, A.M., Glisson, J.R., McDougald, L.R., Nolan, L.K. and Swayne, D.E. (2008). Mycotoxicosis Infections, Chapter31, 12th Edition *Diseases of Poultry*.

SAS. Institute. 2003. SAS® User's Guide: Statistics. Version & Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

Ultee, A., Ketes, E.P.W. and Smide, E.J. (1999). Mechanism of action of carvacrol on the food born pathogens, *Applied Environmental Microbiology*, 65: 4606-4610.

Ueno, Y. (1991). Biochemical mode of action of mycotoxins. In: Mycotoxins and Animal Foods. Eds: J.E. Smith and R.S. Henderson, CRC Press, Boca Raton, pp: 437-453.

Valdivia, A., Martinez, A., Damian, F., Quezada, T., Ortiz, R., Martinez, C., et al,.(2001). Efficacy of N-acetylcysteine to reduce the effects of aflatoxin B1 intoxication in broiler chickens. *Poultry Science*, 80: 727–734.

Xu, Z.R., Hu,C.H., Xia, M.S., Zhan, X.A. and Wang, M.Q. (2003). Effects of dietaryfructo oligosaccharide on digestive enzyme activities, intestinal microbiota and morphology of male broilers. *Poultry Science*, 82: 1030-1036.

Yang, J., Bai, F., Zhang, K., Ly, X., Bai, S., Zhao, L., et al,. (2012). Effects of feeding corn naturally contaminated with AFB1 and AFB2 on performance and aflatoxin residues in broilers. *Czech Journal Animal Science*, 57(11): 506–515

Yunus, A.W., Awad, W.A., Kroger, S., Zentek, J. and Bohm, J. (2010). In vitro aflatoxin B1 exposure decreases response to carbamylcholine in the jejunal epithelium of broilers. *Poultry Science*, 89: 1372–1378.

Yunus, A.W., Ghareeb, K., Abd-El-Fattah, A.A.M., Twaruzek, M. and Bohm, J. (2011a). Gross intestinal adaptations in relation to broiler performance during chronic aflatoxin exposure. *Poultry Science*, 90 :1683–1689.

Yunus, A.W., Ghareeb, K., Abd-El-Fattah, A.A.M., Twaruzek, M. and Bohm, J. (2011b). Aflatoxin B1 in Affecting Broiler's Performance, Immunity, and Gastrointestinal Tract: A Review of History and Contemporary Issues. *Toxins*, 3: 566-590.

*Journal of Agricultural Science and Technology*, 15(1): 55-63.

Mansoori, B. and Acamovic, T. (2009). Influence of tannic acid and polyethylene glycol on the excretion and digestibility of amino acids in gelatin-fed broilers. *British Poultry Science*, 50: 199–206.

Margeretha, I., Suniarti, D., Herda, E. and Alim-Mas'ud, Z. (2012). Optimization and comparative study of different extraction methods of biologically active components of Indonesian propolis Trigona spp. *Journal of Natural Products*, 12: 123-150.

Marija, M., Škrinjar, T. and Nevena, T. (2009). Antimicrobial effects of spices and herbs essential oils. *APTEFF*, 40: 1-220.

Moghtader, M., Salari, H. and Farahmand, A. (2008). Evaluation of the antifungal effects of rosemary oil and comparison with synthetic borneol and fungicide on thegrowth of *Aspergillus flavus*. *Journal of Ecology and the Natural Environment*, 3(6): 210-214.

Moss, M., Cook, J., Wesnes, K. and Duckett, P. (2003). Aromas of rosemary and lavender essential oils differentially affect cognition and mood in healthy adults. *International Journal of Neuroscience*, 113,15–38.

Noy, Y. and Sklan, D. (1995). Digestion and absorption in the young chick. *Poultry Science*, 74: 366–373.

Phillips, T.D. (1999). Dietary clay in the chemoprevention of aflatoxin- induced disease. *Toxicology Science*, 52:118–126.

Raju, M.V.L.N. and Devegowda, G. (2002). Esterifed glucomannan in broiler chicken diets contaminated with aflatoxin, ochratoxin and T-2 toxin: Evaluation of its binding ability (in vitro) and efficacy as immunomodulator. *Asian-Australlian Journal Animal Science*, 15: 1051-1056.

Rauber, R.H., Dilkin, P., Giacomini, L.Z., Arau´ jo de Almeida, C.A. and MallmannC.A.(2007).Performance of Turkey Poults Fed Different Doses of Aflatoxins in the Diet. *Poultry Science*, 86:1620–1624.

Roquia, E.H. (2012). Antifungal activity of some essential oils on Aspergillus flavus growth and aflatoxin production, *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 10 (2): 274-279.