دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

تاثیر سطوح مختلف ضایعات خرما در جیره برعملکرد و پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی

سلمان وزیری [۱]، مهرداد محمدی [۲] و مازیار محیطی اصلی [۳]

۱ و ۳- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد و استادیار، گروه علوم دامی، دانشگاه گیلان
۲- دانشیار، گروه علوم دامی، دانشگاه گیلان، (نویسنده مسوول: mohammadi@guilan.ac.ir)
تاریخ دریافت:۹۴/۱۰/۱۶ تاریخ پذیرش:۹۶/۲/۶

چکیده

در این پژوهش تأثیر سطوح مختلف ضایعات خرما در جیره بر عملکرد و سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی با استفاده از ۲۴۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه سویه راس ۳۰۸، در قالب یک طرح کاملا تصادفی با ۵ تیمار، ٤ تکرار و ۱۲ قطعه پرنده در هر تکرار بررسی شد. پس از آنالیز ترکیبات شیمیایی ضایعات خرما، مقادیر افزایشی صفر (شاهد)، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد آن به جیره‌ها اضافه شد و هر کدام از جیره‌ها به مدت ٤۲ روز به جوجه‌ها تغذیه شدند. عملکرد رشد جوجه‌ها به طور هفتگی اندازه‌گیری شد. پاسخ ایمنی هومورال در جوجه‌ها، با تزریق عضلانی ۰/۱ میلی‌لیتر محلول ۲۵ درصد گلبول قرمز گوسفند (SRBC) در روزهای ۸ و ۲۲ دوره پرورش و اندازه‌گیری آنتی‌بادی علیه آن در روزهای ۲۱، ۲۸، ۳۵ و ٤۲ بررسی شد. در روز ۱٦ پرورش، ایمنی سلولی با تزریق فیتوهماگلوتینین به چین پوستی بال، مورد ارزیابی قرار گرفت. افزودن ضایعات خرما اثر معنی‌داری بر مصرف خوراک روزانه نداشت. افزایش وزن روزانه به طور خطی با افزایش سطح ضایعات خرما در جیره کاهش یافت (P<۰/۰۵). پرندگانی که از ۲۰ درصد ضایعات خرما در جیره استفاده نمودند بالاترین ضریب تبدیل را در مقایسه با گروه شاهد داشتند (P<۰/۰۵). استفاده از سطح ۱۰ درصد یا بیشتر ضایعات خرما در جیره، سبب افزایش عیار آنتی‌بادی تام علیه SRBC و IgM در ۳۵ و ٤۲ روزگی شد (P<۰/۰۵). افزودن ضایعات خرما به جیره جوجه‌های‌گوشتی اثر معنی‌داری بر واکنش جلدی به تزریق فیتوهماگلوتنین نداشت. نتایج نشان داد که می‌توان تا ۱۰ درصد ضایعات خرما را در جیره جوجه‌های‌گوشتی بدون اثر منفی بر عملکرد استفاده نمود که به نظر می‌رسد سطح ۱۰ درصد به تقویت پاسخ ایمنی هومورال پرنده کمک می‌کند.

واژه‌های کلیدی: ایمنی سلولی، ایمنی هومورال، جوجه‌گوشتی، ضایعات خرما، عملکرد

مقدمه

امروزه مواد خوراکی مورد استفاده در پرورش طیور با محدودیت مواجه هستند و قیمت مواد خوراکی درحال افزایش است. لذا شناسایی مواد خوراکی جدید و مقرون به صرفه از موضوعات تحقیقاتی جدید در سراسر دنیاست. در سال‌های اخیر تحقیقات زیادی در خصوص جایگزینی ذرت با ضایعات خرما در جیره‌های طیور انجام شده است (۱۰). یکی از مهمترین محصولات کشاورزی خرما و فرآورده‌های جانبی و تبدیلی آن است که دارای ارزش غذایی فراوان بوده و می‌تواند نقش عمده‌ای در تامین نیازهای غذایی انسان داشته باشد. خرما به عنوان یکی از منابع غنی تغذیه انسان، از دیر باز توسط بشر شناخته شده و مورد بهره برداری قرار گرفته است (۱۴).

از استان‌های مهم خرماخیز ایران می‌توان به هرمزگان، کرمان، خوزستان، فارس، بوشهر و سیستان و بلوچستان اشاره نمود (۱۴). ایران ۲۱ درصد از کل خرمای دنیا را تولید می‌کند و پس از عراق که ۲۲ درصد خرمای دنیا را تولید می‌کند مقام دوم را دارد (۹). تولید خرما در این مناطق تنها با تولید مقادیر قابل توجهی خرما همراه نیست بلکه خرماهای کم کیفیت که برای بسته بندی مناسب نیستند را نیز بر جای می‌گذارد. تا حدودی می‌توان خرماهای کم کیفیت را جایگزین غلات و دیگر گیاهان گندمی کرد. اخیراً ابعاد متعددی از کاربرد درخت خرما در جیره غذایی طیور گزارش شده است (۲۷).

خرما می‌تواند منبع ارزان قیمت بالقوه‌ای برای استفاده در جیره‌های غذایی باشد و به طور طبیعی دارای فیبر و آنتی اکسیدان است (۳). خرما حاوی ترکیبات فنولیک از جمله اسید کافئیک، اسید فرولیک، اسید پروتوکاتکیوئیک، کاتچین، اسید گالیک، اسید پی‌کوماریک، رزورسینول، اسید کلروژنیک، اسید سیرینجیک بوده و همچنین حاوی پنج ترکیب مهم فلاونوئیدی از جمله کوئرستین، لوتئولین، روتین، اپی‌جنین و ایزوکورسترین است (۶). این ترکیبات موجود در خرما سبب افزایش سلول‌های ایمنی، سلول‌های کشنده طبیعی[۱] (NK)، ماکروفاژها و سلول‌های دندرتیک در موش شد (۱۷). نشان داده شده است که خرما ایمنی هومورال را به مقیاس زیادتری نسبت به ایمنی سلولی در انسان تحریک می‌کند (۲۲).

با توجه به خصوصیات خرما، هدف از انجام پژوهش حاضر افزودن ضایعات خرما در جیره و بررسی اثر آن بر عملکرد، صفات لاشه و پاسخ‌های ایمنی هومورال و سلولی در جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق با استفاده از ۲۴۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ با میانگین وزنی ۰/۸±۴۶ گرم (مخلوط نر و ماده) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار، ۴ تکرار و ۱۲ قطعه پرنده در هر تکرار در دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان انجام شد. ضایعات خرما که شامل میوه کامل و هسته بود از یکی از نخلستان‌های بزرگ (از رقم مضافتی) واقع در شهرستان کهنوج استان کرمان جمع‌آوری و توسط آسیاب خرد شد و به شکل پودر درآمد. ضایعات خرما برای محتوای ماده خشک، خاکستر، الیاف خام، عصاره اتری، پروتئین خام، کلسیم، فسفر و سدیم آنالیز شد.

تیمارهای آزمایشی به مدت ۴۲ روز، مقادیر صفر (شاهد)،

1- Natural Killer Cell

۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد ضایعات خرما را در جیره دریافت کردند. کلیه شرایط محیطی از قبیل درجه حرارت، رطوبت، برنامه واکسیناسیون و نوردهی برای تمام گروه‌ها در طول دوره پرورش یکسان بود. در تمام طول دوره جوجه‌ها به آب و غذای کافی به طور آزاد دسترسی داشتند. اجزا و ترکیبات شیمیایی جیره غذایی مورد استفاده در دوره پرورش که مطابق جداول استاندارد احتیاجات غذایی جوجه‌های گوشتی راس ۳۰۸ تهیه شد (۲۱) و از ۱ تا ۱۰ روزگی (جیره آغازین)، ۱۱ تا ۲۴ روزگی (جیره رشد) و ۲۵ تا ۴۲ روزگی (جیره پایانی) بر اساس سطوح مختلف ضایعات خرمای استفاده شده، متوازن شد (جداول ۱، ۲ و ۳).

جدول ۱- اجزا و ترکیب شیمیایی جیره غذایی جوجه‌های گوشتی در مرحله آغازین (۱ تا ۱۰ روزگی)

Table 1. Ingredients and composition of broilers diet in starter period (1-10 days)

اجزای خوراک	شاهد	۵٪ خرما	۱۰٪ خرما	۱۵٪ خرما	۲۰٪ خرما
ذرت	۵۴/۶۲	۴۸/۲۵	۴۱/۹۰	۳۵/۵۳	۲۹/۱۷
کنجاله دانه سویا	۳۶/۷۹	۳۸/۰۳	۳۹/۲۷	۴۰/۵۲	۴۱/۷۶
ضایعات خرما	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰
روغن سویا	۲	۲/۷۱	۳/۴۲	۴/۱۳	۴/۸۴
ماسه شسته	۱/۸۴	۱/۳۸	۰/۹۲	۰/۴۶	۰
دی کلسیم فسفات	۱/۸۴	۱/۸۵	۱/۸۵	۱/۸۶	۱/۸۷
کربنات کلسیم	۱/۳۰	۱/۲۷	۱/۲۵	۱/۲۲	۱/۲۰
نمک طعام	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
جوش شیرین	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰
ال- ترئونین	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸
دی‌ال متیونین	۰/۳۵	۰/۳۰	۰/۲۴	۰/۱۹	۰/۱۳
ال‌لیزین هیدروکلراید	۰/۲۸	۰/۲۲	۰/۱۷	۰/۱۱	۰/۰۵
مکمل ویتامینه[1] و مواد معدنی[2]	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
انرژی قابل متابولیسم (kcal/kg)	۲۸۲۰	۲۸۲۰	۲۸۲۰	۲۸۲۰	۲۸۲۰
پروتئین خام (٪)	۲۰/۵۶	۲۰/۵۶	۲۰/۵۶	۲۰/۵۶	۲۰/۵۶
لایزین(٪)	۱/۳۳	۱/۳۳	۱/۳۳	۱/۳۳	۱/۳۳
متیونین+سیستین (٪)	۱	۱	۱	۱	۱
ترئونین (٪)	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸
کلسیم (٪)	۱	۱	۱	۱	۱
فسفر قابل دسترس(٪)	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸
سدیم (٪)	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
فیبر خام (٪)	۳/۴۴	۳/۹۷	۴/۵	۵/۰۴	۵/۵۵

۱- هر کیلوگرم جیره حاوی۱۰۰۰۰ (IU) A، ۲۰۰۰ (IU) D_3، ۴۵ (IU) E، ۳ میلی‌گرم K_3، ۳ میلی‌گرم B_1، ۹ میلی‌گرم B_2، ۱۰ میلی‌گرم B_3، ۳۰ میلی‌گرم B_5، ۴ میلی‌گرم B_6، ۲ میلی‌گرم B_9، ۰/۰۲ میلی‌گرم B_{12}، ۰/۱ میلی‌گرم H، ۱۰۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید بود.

۲- هر کیلوگرم جیره حاوی ۵۵ میلی‌گرم آهن، ۱۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۸۵ میلی‌گرم روی، ۱۳ میلی‌گرم مس، ۱/۳ میلی‌گرم ید و ۰/۲ میلی‌گرم سلنیوم بود.

جدول ۲- اجزا و ترکیب شیمیایی جیره غذایی جوجه‌های گوشتی در مرحله رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی)

Table 2. Ingredients and composition of broilers diet in grower period (11-24 days)

اجزای خوراک	شاهد	۵٪ خرما	۱۰٪ خرما	۱۵٪ خرما	۲۰٪ خرما
ذرت	۶۰/۱۴	۵۳/۶۶	۴۷/۱۶	۴۰/۶۸	۳۴/۱۹
کنجاله دانه سویا	۳۳/۷۶	۳۴/۴۶	۳۵/۱۷	۳۵/۸۷	۳۶/۵۷
ضایعات خرما	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰
روغن سویا	۲/۰۷	۲/۹۴	۳/۸۲	۴/۶۹	۵/۵۶
دی کلسیم فسفات	۱/۶۰	۱/۶۱	۱/۶۳	۱/۶۵	۱/۶۷
کربنات کلسیم	۱/۰۹	۱/۰۷	۱/۰۴	۱/۰۱	۰/۹۹
نمک طعام	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
جوش شیرین	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰
ال- ترئونین	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۵
دی‌ال متیونین	۰/۲۶	۰/۲۲	۰/۱۷	۰/۱۲	۰/۰۷
ال‌لیزین هیدروکلراید	۰/۱۵	۰/۱۱	۰/۰۷	۰/۰۴	۰
مکمل ویتامینه[1] و مواد معدنی[2]	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
انرژی قابل متابولیسم (kcal/kg)	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰
پروتئین خام (٪)	۱۹/۶۷	۱۹/۶۷	۱۹/۶۷	۱۹/۶۷	۱۹/۶۷
لایزین (٪)	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۶
متیونین+سیستین (٪)	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹
ترئونین (٪)	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸
کلسیم (٪)	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶
فسفرقابل دسترس (٪)	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳
سدیم (٪)	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
فیبر خام (٪)	۳/۳۳	۳/۸۴	۴/۳۳	۴/۸۳	۵/۳۳

۱- هر کیلوگرم جیره حاوی۱۰۰۰۰ (IU) A، ۲۰۰۰ (IU) D_3، ۴۵ (IU) E، ۳ میلی‌گرم K_3، ۳ میلی‌گرم B_1، ۹ میلی‌گرم B_2، ۱۰ میلی‌گرم B_3، ۳۰ میلی‌گرم B_5، ۴ میلی‌گرم B_6، ۲ میلی‌گرم B_9، ۰/۰۲ میلی‌گرم B_{12}، ۰/۱ میلی‌گرم H، ۱۰۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید بود.

۲- هر کیلوگرم جیره حاوی ۵۵ میلی‌گرم آهن، ۱۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۸۵ میلی‌گرم روی، ۱۳ میلی‌گرم مس، ۱/۳ میلی‌گرم ید و ۰/۲ میلی‌گرم سلنیوم بود.

جدول ۳- اجزا و ترکیب شیمیایی جیره غذایی جوجه‌های گوشتی در مرحله پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی)

Table 3. Ingredients and composition of broilers diet in finisher period (25-42 days)

اجزای خوراک	شاهد	۵٪ خرما	۱۰٪ خرما	۱۵٪ خرما	۲۰٪ خرما
ذرت	۶۳/۵۰	۵۷/۰۰	۵۰/۵۰	۴۳/۹۷	۳۷/۴۶
کنجاله دانه سویا	۳۰/۲۸	۳۰/۹۸	۳۱/۶۹	۳۲/۴۰	۳۳/۱۱
ضایعات خرما	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰
روغن سویا	۲/۴۷	۳/۳۵	۴/۲۳	۵/۱۱	۵/۹۹
دی کلسیم فسفات	۱/۴۹	۱/۵۱	۱/۵۲	۱/۵۴	۱/۵۶
کربنات کلسیم	۱/۰۵	۱/۰۲	۰/۹۹	۰/۹۷	۰/۹۴
نمک طعام	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
جوش شیرین	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰
ال- ترئونین	۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۲
دی‌ال متیونین	۰/۲۲	۰/۱۷	۰/۱۲	۰/۰۷	۰/۰۲
ال‌لیزین هیدروکلراید	۰/۰۹	۰/۰۷	۰/۰۴	۰/۰۲	۰
مکمل ویتامینه[1] و مواد معدنی[2]	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
انرژی قابل متابولیسم (kcal/kg)	۳۰۲۰	۳۰۲۰	۳۰۲۰	۳۰۲۰	۳۰۲۰
پروتئین خام(٪)	۱۸/۴	۱۸/۴	۱۸/۴	۱۸/۴	۱۸/۴
لایزین(٪)	۱/۰۸	۱/۰۷	۱/۰۶	۱/۰۴	۱/۰۳
متیونین+سیستین(٪)	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱
ترئونین(٪)	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۷۰
کلسیم(٪)	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱
فسفر قابل دسترس(٪)	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱
سدیم(٪)	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
فیبر خام (٪)	۳/۱۷	۳/۶۷	۴/۱۷	۴/۶۸	۵/۱۶

۱- هر کیلوگرم جیره حاوی۱۰۰۰۰ (IU) A، ۲۰۰۰ (IU) D_3، ۴۵ (IU) E، ۳ میلی‌گرم K_3، ۳ میلی‌گرم B_1، ۹ میلی‌گرم B_2، ۱۰ میلی‌گرم B_3، ۳۰ میلی‌گرم B_5، ۴ میلی‌گرم B_6، ۲ میلی‌گرم B_9، ۰/۰۲ میلی‌گرم B_{12}، ۰/۱ میلی‌گرم H، ۱۰۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید بود.

۲- هر کیلوگرم جیره حاوی ۵۵ میلی‌گرم آهن، ۱۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۸۵ میلی‌گرم روی، ۱۳ میلی‌گرم مس، ۱/۳ میلی‌گرم ید و ۰/۲ میلی‌گرم سلنیوم بود.

در پایان هر هفته، پرندگان توزین و مصرف خوراک روزانه، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک محاسبه شد. برای ارزیابی پاسخ ایمنی هومورال، از تزریق گلبول قرمز گوسفند (SRBC) و تعیین عیار آنتی‌بادی تام، IgG و IgM علیه گلبول قرمز گوسفند و انجام آزمایش هماگلوتیناسیون استفاده شد. در روزهای ۸ و ۲۲ دوره پرورش، میزان ۰/۱ میلی‌لیتر از سوسپانسیون ۲۵ درصد گلبول قرمز در بافر فسفات به عضله سینه تمام جوجه‌ها تزریق شد. در روزهای ۲۱، ۲۸، ۳۵ و ۴۲ دوره پرورش از ورید بال خون‌گیری انجام شد. بعد از لخته شدن خون، سرم به کمک سانتریفیوژ (۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰دقیقه) جمع‌آوری و در دمای ۲۰- درجه سلسیوس ذخیره شد. عیار آنتی‌بادی تام و IgG علیه SRBC، با روش هماگلوتیناسیون تعیین شد (۴، ۷،۱۱). جهت غیر فعال کردن سیستم کمپلمان، سرم‌ها پس از یخ‌گشایی به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۵۶ درجه سلسیوس نگهداری وسپس سرم‌ها به دو بخش تقسیم شدند. بخش اول جهت تعیین عیار آنتی‌بادی تام و بخش دوم جهت تعیین عیار IgG مورد استفاده قرار گرفت. به منظور غیرفعال کردن IgM و تعیین عیار IgG در بخش دوم نمونه‌ها، محلول ۱/۴ درصد ۲-مرکاپتواتانول (Sigma, St, Louis Mo, USA) در بافر فسفات بصورت ۱:۱ (حجمی) با سرم مخلوط شد و به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۳۷ درجه سلسیوس ذخیره شد (۴،۷،۱۱). شماره اولین چاهک که ۵۰ درصد آگلوتیناسیون در آن صورت گرفت بر اساس لگاریتم بر مبنای ۲ یادداشت شد. نتیجه مثبت وقتی است که حداقل در نیمی از چاهک‌های حاوی SRBC، آگلوتیناسیون مشاهده شود. از تفاضل عیار ایمونوگلوبولین G از عیار آنتی‌بادی تام علیه SRBC، عیار ایمونوگلوبولین M محاسبه شد.

به منظور ارزیابی پاسخ ایمنی سلولی، در روز ۱۶ دوره پرورش، از هر تکرار ۳ پرنده انتخاب و بعد از شماره‌گذاری پا، مقدار ۰/۱ میلی‌لیتر از محلول یک میلی‌گرم فیتوهماگلوتینین (شرکت بهار افشان، ایران) در یک میلی‌لیتر بافر فسفات سالین به چین پوستی بال راست جوجه‌ها تزریق شد. سپس ۰/۱ میلی‌لیتر محلول بافر فسفات سالین به عنوان شاهد به چین پوستی بال چپ تزریق شد. ضخامت پوست بال پس از ۲۴ و ۴۸ ساعت، به وسیله کولیس با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. شاخص تحریک پوستی از تفاضل ضخامت محل تزریق بافر فسفات سالین و ضخامت محل تزریق فیتوهماگلوتینین محاسبه شد (۴، ۱۱).

در پایان دوره، از هر تکرار دو قطعه جوجه انتخاب و پس از توزین با ترازوی دیجیتال (دقت ۰/۱ گرم) کشتار شدند. سپس وزن لاشه، سینه، ران، کبد، بورس فابرسیوس و تیموس اندازه‌گیری و وزن نسبی اندام‌های حیاتی به صورت نسبتی از وزن زنده محاسبه شد. وزن نسبی سینه و ران به صورت نسبتی از وزن لاشه محاسبه شد.

نتایج با استفاده از رویه GLM نرم‌افزار SAS بر اساس طرح کاملاً تصادفی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت (۲۴). برای تفکیک اثر جنس نر و ماده از تیمارها، اثر جنس در مدل آماری وارد شد. مقایسه میانگین ها به کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح آماری ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

ضایعات خرمای مورد بررسی حاوی ۹۵/۴۱ درصد ماده خشک، ۱۱/۵۲ درصد الیاف خام، ۳/۴۱ درصد عصاره اتری، ۳/۹۱ درصد خاکستر، ۴/۲ درصد پروتئین خام، ۰/۰۸ درصد کلسیم، ۰/۰۵ درصد سدیم و ۰/۰۶ درصد فسفر بود.

از آنجایی که اثر جنس در مورد صفات مورد بررسی معنی‌دار نبود این اثرات در جداول نتایج آورده نشده‌اند. تاثیر

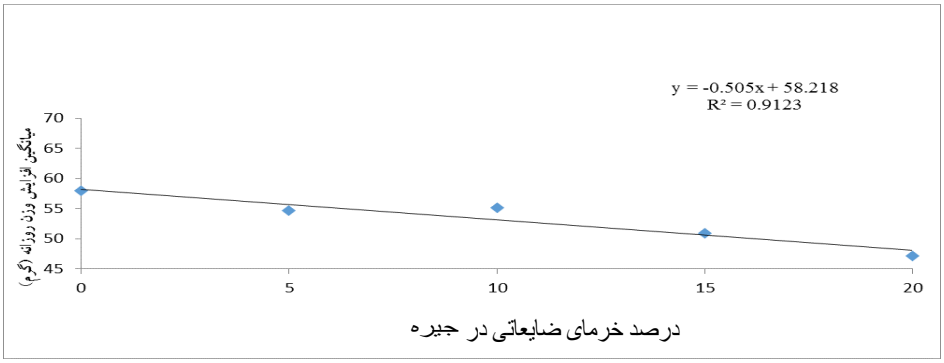
سطوح مختلف ضایعات خرما بر مصرف خوراک روزانه، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک درکل دوره در جدول ۴ نشان داده شده است. استفاده از ضایعات خرما تا سطح ۲۰ درصد در جیره جوجه‌های گوشتی اثری بر مصرف خوراک نداشت (P>۰/۰۵). تیمارهای حاوی ۱۵ و ۲۰ درصد ضایعات خرما افزایش وزن روزانه پرنده‌ها را به طور معنی‌داری کاهش دادند (P<۰/۰۵). میانگین افزایش وزن روزانه به طور خطی با افزایش سطح ضایعات خرما در جیره کاهش یافت (شکل ۱، P<۰/۰۵). گروه‌های تغذیه شده با ۱۵ و ۲۰ درصد ضایعات خرما ضریب تبدیل خوراک بیشتری در مقایسه با گروه شاهد داشتند (P<۰/۰۵). افزایش مقدار ضایعات خرما در جیره به طور خطی ضریب تبدیل خوراک را افزایش داد (شکل ۲، P<۰/۰۵).

جدول ۴- اثر سطوح مختلف ضایعات خرما بر مصرف خوراک روزانه، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی

Table 4. Effect of different levels of date waste on daily feed intake, daily weight gain and feed conversion ratio of broilers

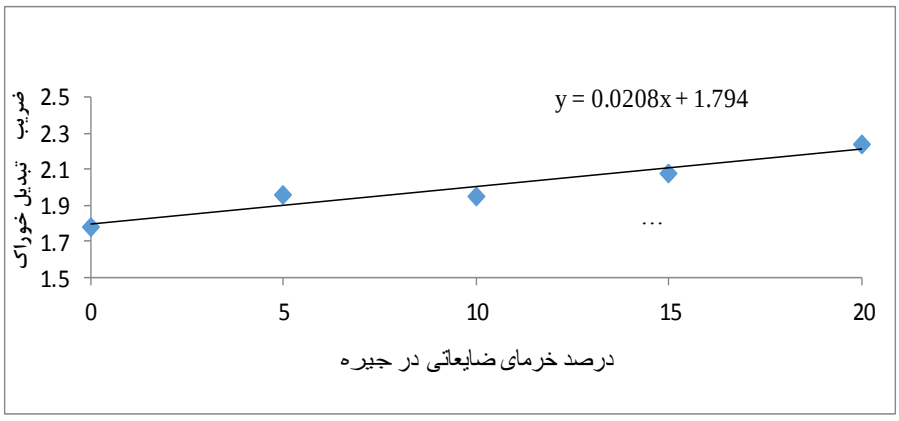
تیمارها	مصرف خوراک روزانه (گرم در روز)	افزایش وزن روزانه (گرم در روز)	ضریب تبدیل خوراک
شاهد	۱۰۳/۲	۵۷/۹^{a}	۱/۷۸^{c}
۵٪ خرما	۱۰۵/۴	۵۴/۶^{ab}	۱/۹۶^{bc}
۱۰٪ خرما	۱۰۷/۵	۵۵/۲^{ab}	۱/۹۵^{bc}
۱۵٪ خرما	۱۰۶/۰	۵۰/۹^{bc}	۲/۰۸^{ab}
۲۰٪ خرما	۱۰۴/۰	۴۷/۲^{c}	۲/۲۴^{a}
SEM	۰/۴۹	۱/۲۰	۰/۰۹
P-Value	۰/۸۸۰	۰/۰۲۲	۰/۰۴۹
خطی	۰/۱۰۵	۰/۳۶۵	۰/۲۱۳
درجه دو	۰/۹۵۸	۰/۴۶۹	۰/۵۴۹

a-c: تفاوت ارقام با حروف متفاوت در هر ستون، معنی‌دار است (P<۰/۰۵) SEM: خطای معیار میانگین



شکل ۱- پاسخ افزایش وزن روزانه در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح مختلف ضایعات خرما

Figure 1. Response of daily weight gain in broilers fed with different levels of date waste



شکل ۲- پاسخ ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح مختلف ضایعات خرما

Figure 2. Response of feed conversion ratio in broilers fed with different levels of date waste

گزارش شده است اضافه کردن ضایعات کامل خرما تا سطح ۱۵ درصد تاثیری بر افزایش وزن روزانه، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل نداشت (۸). یکی از دلایل عدم تاثیرگذاری ضایعات خرما بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی می‌تواند مقدار بالای کربوهیدرات‌های قابل دسترس مانند گلوکز و فروکتوز و همچنین سوکروز در ضایعات خرما باشد. محققین دیگری گزارش کردند که افزودن ضایعات خرما تا سطح ۲۴ درصد در جیره‌های آغازین و پایانی تاثیر معنی‌داری بر افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل و خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی نداشت (۱۶). افزودن خرما تا ۳ درصد جیره جوجه‌های گوشتی تاثیری بر عملکرد نداشت (۱۶). تحقیقات نشان داده است در جوجه‌های گوشتی که ۳۵ درصد خرما مصرف کرده بودند خوراک مصرفی کاهش پیدا کرد (۲۷). در تحقیقی افزایش سطح ضایعات خرما در جیره، سبب کاهش وزن زنده در جوجه‌های گوشتی شد. بیان شده است این کاهش ممکن است به خاطر کمبود مواد مغذی کافی در سطوح بالای جیره غذایی باشد (۱). اما در تحقیق دیگری با افزایش سطح ضایعات خرما، تغییری در افزایش وزن روزانه رخ نداد (۱۶)، همچنین استفاده از ضایعات خرما تا سطح ۸ درصد بر افزایش وزن جوجه‌های گوشتی تاثیری نداشت (۱۸)، گفته شده است این مسئله می‌تواند به خاطر تنوع زیاد خرما در دنیا باشد (۱).

ضریب تبدیل غذایی در طیور تحت تاثیر عوامل متعددی است به طوری که حیوانات وقتی تحت شرایط تنش و رقابت بیش از حد برای خوراک و غذا هستند، مصرف سریع خوراک، بر هضم طبیعی و مصرف خوراک موثر است. همچنین اختلاف در موقعیت جغرافیایی گیاهان، تغییرات فصلی، شرایط آب و هوایی، زمان برداشت، فرآوری و عصاره‌گیری بافت پارانشیم از متغیرهای مهمی هستند که موجب تفاوت در نتایج می‌شوند (۲۳،۴،۷). گزارش شده است که جوجه‌های گوشتی که از سطح ۱۰ درصد ضایعات خرما استفاده کردند ضریب تبدیل بهتری داشتند (۱۶،۱). نتایج تحقیق حاضر با نتایج محققینی که گزارش کردند، ضریب تبدیل خوراک با افزایش هسته خرما در جیره غذایی افزایش یافت مطابقت داشت (۱۵). در تحقیقی استفاده از ۲۰ درصد خرما به علت داشتن خاصیت چسبندگی بافت جیره را تحت تاثیر قرار داد و سبب کاهش عملکرد شد. بیان کردند که عملکرد ضعیف جوجه‌های‌گوشتی تغذیه شده با خرما به خصوص در سطح ۲۰ درصد می‌تواند در ارتباط با هسته خرما باشد. هسته خرما بسیار سخت بوده و علی‌رغم اینکه در تحقیق حاضر ضایعات خرما دو بار آسیاب شد، اما باز هم هنگام تجزیه لاشه، ذرات آسیاب شده آن در سنگدان مشاهده شد این حالت می‌تواند منجر به کاهش مصرف خوراک و در نهایت کاهش رشد شود (۲۵). بعضی محققین استفاده از ضایعات خرما بدون هسته را پیشنهاد نمودند، اما چون استفاده از تجهیزات جداکننده هسته چندان موثر نیست لذا انجام آن قیمت ضایعات خرما را افزایش می‌دهد و ممکن است مقرون به صرفه بودن این ماده خوراکی را تحت تاثیر قرار دهد. بنابراین استفاده از ضایعات خرمای کامل در جیره، حتی اگر تاثیر مثبتی بر عملکرد جوجه‌های‌گوشتی نداشته باشد به علت قیمت پایین آن مقرون به صرفه است (۲۵). تحقیقات نشان داده است که اضافه کردن ضایعات خرما در سطوح ۲۰ و ۲۵ درصد به جیره غذایی، درصد تولید و بازده تولید مرغان تخم‌گذار بهبود یافت (۱۳).

وزن اندام‌های داخلی شامل کبد، بورس فابریسیوس، تیموس و طحال تحت تاثیر سطوح استفاده از ضایعات خرما در جیره قرار نگرفت (جدول ۵). محققین با افزودن ۱۷/۵ و ۳۵ درصد ضایعات خرما، تاثیری بر پانکراس، قلب، کبد و سنگدان مشاهده نکردند اما همان تحقیقات نشان داد که وزن بورس فابریسیوس، تیموس و طحال در ۳۵ روزگی با استفاده از ۳۵ درصد خرما در جیره افزایش پیدا کرد (۲۷) که دلیل عدم مطابقت می‌تواند به علت استفاده تا سطح ۲۰ درصد در تحقیق حاضر باشد. گزارش شده است که استفاده از عصاره استویا اثری بر وزن نسبی اندام‌های داخلی در جوجه‌های گوشتی نداشت (۷).

جدول ۵- اثر سطوح مختلف ضایعات خرما در جیره جوجه‌های گوشتی بر بازده لاشه و اجزای لاشه

Table 5. Effect of different levels of date waste on carcass efficiency and carcass compartments

تیمارها	بازده لاشه	سینه[1]	ران[1]	کبد[2]	بورس فابریسیوس[2]	تیموس[2]	طحال[2]
شاهد	۶۳/۱۳	۴۵/۳۰	۳۰/۴۳	۲/۲۲	۰/۱۷	۰/۳۹	۰/۱۳
۵٪ ضایعات خرما	۶۲/۰۶	۴۳/۸۰	۳۰/۹۳	۲/۲۹	۰/۲۰	۰/۵۰	۰/۱۴
۱۰٪ ضایعات خرما	۶۳/۲۲	۴۴/۵۷	۳۱/۱۱	۲/۱۸	۰/۱۸	۰/۵۳	۰/۱۵
۱۵٪ ضایعات خرما	۶۴/۹۹	۴۳/۳۵	۳۱/۵۵	۲/۱۲	۰/۲۵	۰/۴۷	۰/۱۵
۲۰٪ ضایعات خرما	۶۲/۰۹	۴۳/۵۲	۳۳/۳۱	۲/۲۴	۰/۲۰	۰/۵۳	۰/۱۴
SEM	۰/۶۰۳	۰/۴۸۳	۰/۴۵۰	۰/۰۴۸	۰/۰۱۱	۰/۰۳۰	۰/۰۰۶
P-Value	۰/۶۰۸	۰/۳۹۵	۰/۳۷۴	۰/۸۱۹	۰/۲۵۰	۰/۴۰۹	۰/۵۶۷

۱- نسبتی از وزن لاشه ۲- نسبتی از وزن زنده

تاثیر سطوح مختلف ضایعات خرما بر عیار آنتی‌بادی تام علیه SRBC، IgG و IgM در روزهای ۲۱، ۲۸، ۳۵ و ۴۲ پرورش در جدول ۶ نشان داده شده است. سطح ۱۰ درصد یا بیشتر از آن در جیره جوجه‌های گوشتی موجب افزایش عیار آنتی‌بادی تام علیه SRBC در روزهای ۳۵ و ۴۲ شد (P<۰/۰۵). اثر سطوح مختلف ضایعات خرما بر عیار IgG معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). تیمارهای حاوی ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد ضایعات خرما باعث افزایش عیار IgM پرنده‌ها در سن ۳۵ و ۴۲ روزگی شدند (P<۰/۰۵). نتایج تحقیقات نشان داد که گلیکوپروتئین‌ها و مشتقات اسید کافئیک (اسید شیکوریک) و آلکامیدها که در منابع گیاهی یافت می‌شوند توانایی تعدیل و بهبود سیستم ایمنی را دارند و می‌توانند موجب تقویت فعالیت

ماکروفاژ شوند (۱۲،۴،۵). گزارش شده است که پلی‌ساکاریدهای گیاهی موجب بهبود ترشح آنتی‌بادی می‌شوند (۲۰). مصرف پلی‌ساکاریدها، آلکامیدها، اسید کافئیک و مشتقات آن نظیر اسید شیکوریک در موش سبب افزایش معنی‌دار در عیار آنتی‌بادی تام و IgG علیه واکسن سالمونلا تایفی‌موریوم می‌شود (۲۶). از ترکیبات رایج پلی‌ساکاریدی موجود در خرما می‌توان به پکتین و گلوکان اشاره کرد. گزارش شده پکتین دارای تاثیرات خاص تغییر دهنده ایمنی است. از جمله از این اثرات به مراقبت در برابر باکتری استرپتوکوک، تنظیم اینترلوکین‌ها و اینترفرون‌گاما در موش می‌توان اشاره کرد. گزارش شده است گلوکان بدن را در برابر آلودگی‌های باکتریایی و تک‌یاخته‌ای در حیوانات آزمایشگاهی محافظت می‌کند. تحقیقات نشان داد که کاربردهای تنظیم کننده ایمنی خرما به خاطر گلوکان است (۱۷). تکثیر و فعال‌سازی سلول‌های NK توسط اینترلوکین ۱۲ صورت می‌گیرد، خرما تولید اینترلوکین۱۲ را تحریک می‌کند (۱۷). افزودن خرما به خوراک موش سبب افزایش معنی‌دار بیان اینترفرون گاما می‌شود و در نتیجه فعالیت ایمنی پلاک‌های پی‌یر و طحال افزایش می‌یابد (۱۷). اسید کلروژنیک و اسید کافئیک موجود در خرما باعث افزایش اینترفرون گاما می‌شود (۲). مطالعات نشان داد که استفاده از ۳۵ درصد خرما در جیره جوجه‌های گوشتی باعث افزایش پاسخ ثانویه علیه عامل بیماری نیوکاسل شد (۲۷).

جدول ۶- اثر سطوح مختلف ضایعات خرما بر عیار آنتی‌بادی تام علیه SRBC، IgG و IgM در روزهای ۲۱، ۲۸، ۳۵ و ۴۲ پرورش (log_2)

Table 6. Effect of different levels of date waste on antibody responses to SRBC, IgG and IgM on days 21, 28, 35 and 42 of age (log_2)

تیمارها	عیار آنتی‌بادی تام علیه SRBC				IgG				IgM			
	۲۱ روزگی	۲۸ روزگی	۳۵ روزگی	۴۲ روزگی	۲۱ روزگی	۲۸ روزگی	۳۵ روزگی	۴۲ روزگی	۲۱ روزگی	۲۸ روزگی	۳۵ روزگی	۴۲ روزگی
شاهد	۴/۷۴	۴/۹۳	۷/۶۸^{b}	۷/۸۱^{b}	۱/۶۲	۱/۷۵	۵/۷۵	۵/۷۵	۳/۱۲	۳/۱۸^{ab}	۳/۱۸^{b}	۲/۰۶^{b}
ضایعات خرما (۵٪)	۴/۷۴	۴/۸۱	۷/۵۶^{b}	۷/۸۱^{b}	۱/۵۶	۱/۷۵	۴/۵۶	۵/۸۷	۳/۱۸	۳/۰۶^{ab}	۳/۰۰^{b}	۱/۹۳^{b}
۱۰٪ ضایعات خرما	۴/۹۳	۴/۷۵	۹/۹۳^{a}	۱۰/۳۱^{a}	۱/۷۱	۱/۷۵	۴/۶۲	۵/۵۰	۲/۷۸	۳/۰۶^{ab}	۵/۳۱^{a}	۴/۸۱^{a}
۱۵٪ ضایعات خرما	۴/۹۳	۴/۷۵	۱۰/۵۰^{a}	۱۰/۴۳^{a}	۱/۷۸	۱/۳۷	۴/۷۵	۵/۶۸	۳/۱۵	۳/۳۷^{a}	۵/۷۵^{a}	۴/۷۵^{a}
۲۰٪ ضایعات خرما	۴/۸۷	۴/۷۵	۱۰/۵۶^{a}	۱۰/۳۷^{a}	۱/۶۲	۱/۵۶	۴/۸۱	۵/۷۵	۳/۲۵	۳/۱۸^{ab}	۵/۷۵^{a}	۴/۶۲^{a}
SEM	۰/۱۰۸	۰/۰۷۵	۰/۲۳۰	۰/۲۱۳	۰/۰۶۲	۰/۰۶۹	۰/۰۵۹	۰/۰۶۱	۰/۱۲۲	۰/۱۲۰	۰/۲۱۷	۰/۲۳۷
P-value	۰/۸۷۲	۰/۹۶۷	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۹۱۶	۰/۸۱۵	۰/۷۱۶	۰/۶۹۰	۰/۸۵۳	۰/۰۴۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱

a-b: تفاوت ارقام با حروف متفاوت در هر ستون، معنی‌دار است (P<۰/۰۵). SEM: خطای معیار میانگین

اثر سطوح مختلف ضایعات خرما در جیره جوجه‌های گوشتی بر واکنش جلدی به تزریق فیتوهماگلوتینین معنی‌دار نبود (جدول ۷، P>۰/۰۵). آنتی‌ژن فیتوهماگلوتینین از طریق اتصال به سلول‌های T باعث حساسیت شدید بازوفیل پوستی و ایجاد تورم پوست می‌شود. این آزمایش به عنوان یک روش برای پاسخ‌های وابسته به لنفوسیت‌های T و عملکرد ایمنی وابسته به سلول استفاده می‌شود (۱۱). گزارش شده است مواد فنولیک موجود در خرما سبب افزایش پاسخ ایمنی سلولی موش می‌شود، که علت آن را افزایش سلول‌های کمک‌کننده نوع یک (TH1) بیان نمودند (۱۷). اثر بخشی ترکیبات گیاهی با توجه به شرائط آزمایش، ممکن است متفاوت باشد و احتمالا اختلاف در مقدار ماده افزودنی و نوع حیوان می‌تواند دلیل وجود تفاوت در نتایج آزمایش‌های مختلف باشد (۱۹).

بر اساس نتایج این تحقیق می‌توان گفت استفاده از سطح ۱۰ درصد ضایعات خرما در جیره جوجه‌های گوشتی بدون اثرات منفی بر عملکرد امکان‌پذیر است و باعث بهبود پاسخ ایمنی هومورال می‌شود.

جدول۷- اثر سطوح مختلف ضایعات خرما بر پاسخ پوست بال به تزریق داخل پوستی فیتوهماگلوتینین

Table 7. Effect of different levels of date waste on the response of wing skin to the intradermal injection of phytohemagglutinin

تیمارها	شاخص تحریک بعد از ۲۴ ساعت (mm)	شاخص تحریک بعد از۴۸ ساعت (mm)
شاهد	۰/۵۹۵	۰/۴۶۸
۵٪ ضایعات خرما	۰/۵۷۶	۰/۳۷۶
۱۰٪ ضایعات خرما	۰/۵۰۳	۰/۲۵۷
۱۵٪ ضایعات خرما	۰/۶۴۸	۰/۴۷۱
۲۰٪ ضایعات خرما	۰/۶۱۱	۰/۴۰۸
SEM	۰/۰۳۷	۰/۰۳۵
P-Value	۰/۸۴۷	۰/۳۹۱

منابع

1. Abdelkariem, A.L. 2009. The Influence of different levels of discarded dates substitute maize on broiler performance., M.Sc. Thesis, University of Dongola, Dongula, Sudan. 92 pp.
2. Abul Abbas, K., A.H. Lichtman and J.S. Pober. 2007. Cellular and molecular immunology. 6th edn, W.B. Saunders Company, Wallingford, UK. 566 pp.
3. Al-Farsi, M.A. and C.Y. Lee. 2008. Optimization of phenolics and dietary fibre extraction from date seeds. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 108: 977-985.
4. Asadi, M., M. Mohammadi and M. Roostaei-Alimehr. 2014. Effect of alcoholic Chicory (*Cichorium intybus L.*) extract on performance and immune response of broilers. Research of Animal Production, 9: 36-49 (In Persian).
5. Bauer, R. 1996. Echinacea drugs, effects and active ingredients. Economic and Medicinal Plants Research, 90: 110-115.
6. Benmeddour, Z., E. Mehinagic, L.E. Meurlay and D. Louaileche. 2012. Phenolic composition and antioxidant capacities of ten Algerian date (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars: A comparative study. Journal of Functional Foods, 5(1): 346-354.
7. Besharati, Z., M. Mohammadi, M. Roostaei-Alimehr and Y. Hamidoghli. 2015. Effect of Stevia (Stevia rebaudiana) alcoholic extract on performance and humoral immunity response in broilers. Research of Animal Production, 11: 51-59 (In Persian).
8. El-Deek, A.A., Y.A. Attia and M.A. Al-Harthi. 2010. Whole inedible date in the grower-finisher broiler diets and the impact on productive performance, nutrient digestibility and meat quality. Animal, 4(10): 1647-52.
9. FAO Statistical yearbook. 2013. World Food and Agriculture.
10. Farrell, D. 2005. Matching poultry production with available fee resources: issues and constraints. World's Poultry Science Journal, 61: 298-307.
11. Gholamrezaie Sani, L., M. Mohammadi, J. Jalali Sendi, S.A. Abolghsemi and M. Roostaie-Ali Mehr. 2013. Extract and leaf powder effect of *Artemisia annua* on performance, cellular and humoral immunity in broilers. Iranian Journal of Veterinary Research, 14(1): 15-20.
12. Goel, V., C. Chang, J.V. Slama, R. Barton, R. Gahler and T.K. Basu. 2002. Alkylamides of *Echinacea purpurea* stimulate alveolar macrophage function in normal rats. International Journal of Immunopharmacology, 2: 381-387.
13. Ghorbani, M.R., A. Aghaei, S. Salari and M.R. Jamali. 2017. Effect of different levels of date waste on the performance of laying hens. Iranian Journal of Animal Science Research, doi: 22067/ijasr.v3i1.56174 (In Persian).
14. Hashempour, M. 1999. Date treasures. First edn, Agricultural Education Press. Tehran, Iran, 668 pp (In Persian).
15. Jumah, H.F., I.I Al-Azzawi and S.A. Al-Hashimi. 1973. Some nutritional aspects of feeding ground date pits for broilers. Mesopotamia Journal of Agriculture, 8(2): 139.
16. Kamel, B.S. 1981. Nutritional value of whole dates and date pits in broiler Ration. Poultry Science, 60(5): 1006-1011.
17. Karasawa, K., Y. Uzuhashi, M. Hirota and H. Otani. 2011. Matured fruit extract of date palm tree (*Phoenixdactylifera* L.) stimulates the cellular immune system in mice. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 59(20): 11287-11293.
18. Khaleghi, H., N. Afzali and M. Zaghari. 2012. Effect of different levels of Byprolive D (Date-by-Product) with and without enzyme on some characters of broiler chickens. In: proc. Fifth Animal Science Congress. Esfahan, September 2012. 35 pp (In Persian).
19. Nanekarani, S., M. Goodarzı and M. Heidari. 2012. The effect of different levels of Spearmint (*Mentha Spicata*) extract on immune system and blood parameters of broiler chickens. APCBEE Procedia, 4: 135-139.
20. Nie, W. and Y.X. Zhang. 1999. Progress of the immunomodulating effect of polysaccharides and their mechanism. Chinese Pharmacology Bulletin, 15: 3-15.
21. National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. edn. National Academy Press, Washington D.C.
22. Puri, A., R. Sahai, K.L. Singh, R.P. Saxena, J.S. Tandon and K.C. Saxena. 2000. Immunostimulant activity of dry fruits and plant materials used in Indian traditional medical system for mothers after child birth and invalids. Journal of Ethno pharmacology, 71: 89-92.
23. Quanzhen, W. and C. Jian. 2011. Perspectives and utilization technologies of chicory (*Cichorium intybus* L.): Areview. African Journal of Biotechnology, 10:1966-1977.
24. SAS Institute. 2004. SAS/STAT User's Guide. Version 9.1. SAS Institute Inc. Cary. NC.
25. Shahsavari, S. and M. Salar Moeini. 2010. The feeding value of waste whole date either with or without enzyme supplementation on broiler performance. Iranian Journal of Animal Science, 2: 145-152 (In Persian).
26. Spence, K.M. 2002. *In vivo* evaluation of immunomodulatory properties of crude extracts of Echinacea species and fractions isolated from *Echinacea purpurea*. PhD Thesis, University of southern Queensland, Queensland, Australia.110 pp.
27. Zangiabadi, H. and M. Torki. 2010. The effect of a β-mannanase-based enzyme on growth performance and humoral immune response of broiler chickens fed diets containing graded levels of whole dates. Tropical Animal Health and Production, 42: 1209-1217.

Effect of Different Levels of Date Waste in Diet on Performance and Immune Response of Broilers

Salman Vaziri[1], Mehrdad Mohammadi[2] and Maziar Mohiti Asli[3]

1 and 3- Graduated M.Sc. Student and Assistant Professor, Department of Animal Science, University of Guilan
2- Associate Professor, Department of Animal Science, University of Guilan
(Corresponding author: mohammadi@guilan.ac.ir)
Received: January 6, 2016 Accepted: April 26, 2017

Abstract

Effect of different levels of date waste were studied on performance and immune responses of 240 Ross 308 broiler chicks in a completely randomized design with 5 treatments and 4 replicates and 12 birds in each replicate. The whole date waste were analyzed for chemical compositions and gradual levels of 0 (control), 5, 10, 15 and 20 percent of that were included into the diets which fed broilers for 42 days. Growth performance was recorded, weekly. Humoral immune response was evaluated by intramuscular injection of 0.1 ml sheep red blood cell (SRBC) 25 percent suspension on days 8 and 22 of age and serum antibody levels produced in response to SRBC was measured on days 21, 28, 35 and 42. Cellular immune response was assessed by intradermal injection of phytohemaglutinin on day 16. Using date waste in diet had no significant effect on daily feed intake. Daily weight gain was linearly decreased by increasing the levels of dates waste in diet ($P<0.05$). The birds were fed 20 percent date waste in diet had the highest feed conversion ratio compared with the control group. Inclusion of 10 percent or more date waste in diet increased total anti-SRBC titer and IgM on days 35 and 42 ($P<0.05$). Cellular immune response to phytohemaglutinin was not affected by any inclusion rate of date waste. The results of current study indicated that using 10 percent date waste in broilers diet had not any negative effect on performance, which seems 10 percent level can improve humoral immune response of broilers.

Keywords: Broilers, Cellular immunity, Date waste, Humoral immunity, Performance