نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۰۵، زمستان ۱۳۹۳
ص‌ص: ۲۲۹~۲٤٤

مقایسهٔ اثرات عصارهٔ شیرین بیان (*Glycyrrhizaglabra*) و آنتی‌بیوتیک لینکومایسین بر چربی بطنی، فراسنجه های بیوشیمیایی خون و ایمنی جوجه های گوشتی

- **حسن خمیس‌آبادی**(نویسنده مسئول)

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه.

- **قاسم پورحسابی**

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه.

- **برومند چهار آیین**

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه.

- **رضا ناصری هرسینی**

دانشجوی دکتری گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی، کرمانشاه.

تاریخ دریافت : اسفند۹۲ تاریخ پذیرش: خرداد ۹۳

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۸۳۳۳۷۱۲۵

Email: hkhamisabadi@gmail.com

چکیده

به منظور بررسی و مقایسهٔ اثرات عصارهٔ شیرین بیان (*Glycyrrhizaglabra*) و لینکومایسین بر عملکرد، چربی بطنی، وزن برخی ارگان-های داخلی، فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون و پاسخ ایمنی، آزمایشی به مدت ٤۲ روز با استفاده از ٤۰۰ قطعه جوجهٔ گوشتی سویه کاب (۵۰۰) انجام شد. برنامهٔ غذایی شامل جیرهٔ آغازین (۲۱-۱) روزگی و جیرهٔ رشد (٤۲-۲۲) روزگی بود. جوجه‌ها به طور تصادفی در بین ۵ تیمار و ٤ تکرار (هر تکرار شامل ۲۰ قطعه جوجه) به شرح زیر توزیع شدند: (۱) جیرهٔ پایه به عنوان تیمار شاهد، (۲) جیرهٔ پایه + ۵ mg/kg لینکومایسین، (۳) جیرهٔ پایه + ۰/۱ درصد عصارهٔ شیرین بیان در آب آشامیدنی، (٤) جیرهٔ پایه + ۰/۲ درصد عصارهٔ شیرین بیان در آب آشامیدنی و (۵) جیرهٔ پایه + ۰/۳ درصد عصارهٔ شیرین بیان. نتایج نشان دادند، از نظر میزان مصرف خوراک، میزان افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف وجود ندارد(P > ۰/۰۵) . وزن کیسهٔ صفرا و نیز چربی بطنی در جوجه‌هایی که عصارهٔ شیرین بیان را دریافت کرده بودند در مقایسه با جوجه‌های تغذیه شده با جیرهٔ شاهد کمتر بود (این تفاوت به ترتیب در تیمارهای ۰/۱ و ۰/۳ درصد عصارهٔ شیرین بیان معنی‌دار بود(P<۰/۰۵)، اما از نظر اوزان سینه، ران، کبد، پانکراس، بورس، تیموس و طحال تفاوت معنی‌داری در بین این تیمارها مشاهده نشد. مصرف عصارهٔ شیرین بیان به طور معنی‌داری منجر به کاهش سطوح LDL و کلسترول کل پلاسما گردید، اما در رابطه با غلظت تری‌گلیسرید و HDL پلاسما، تفاوتی در بین تیمارها مشاهده نشد. پاسخ تیتر آنتی‌بادی به واکسن بیماری‌های نیوکاسل و آنفلوانزا و درصد لنفوسیت و نسبت هتروفیل به لنفوسیت تحت‌تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت(P > ۰/۰۵) . نتایج حاصله در این آزمایش نشان می‌دهند که مصرف عصارهٔ شیرین بیان احتمالاً به کاهش میزان چربی بطنی بدون برجای گذاشتن اثرات منفی بر عملکرد یا وضعیت سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی منجر می شود.

واژه‌های کلیدی: جوجهٔ گوشتی، عصارهٔ شیرین بیان، آنتی‌بیوتیک، فراسنجه‌های خونی، سیستم ایمنی.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 105 pp: 229-244

Comparison of the effects of licorice extract (*Glycyrrhiza glabra*) and lincomycine on abdominal fat biochemical blood parameter and immunity of broiler chickens.

By: Hassan Khamisabadi*, Ghasem Pourhesabi[1], Broomand Chaharaein[1] and Reza Naseri harsini[2]
*Corresponding Auother: Khamisabadi@gmail.com, Tel:+989183337125
1: Faculty members of Agriculture & Natural Resourcess Research Center of Kermanshah Province.
2: Graduate Student of Razi University

Received: March 2014 **Accepted: June 2014**

A 42-d trial with 400 unsexed broiler chicks (Cobb 500) was conducted to study the effects of licorice (*Glycyrrhizaglabra*) extract and an antibiotic-lincomycin- on performance abdominal fat and weights of selected internal organs, blood metabolites Immunity system response. The feeding program consisted of a starter diet (1-21) d of age and a grower diet (22-42) d of age. Chicks were randomly assigned to 5 treatments (There were 4 replications per treatment with 20 chicks per pen): basal diet (control); 5 ppm of lincomycin; Basal diet plus 0.1, 0.2, and 0.3 % licorice extract via drinking water. No differences in feed intake, body weight gain and feed conversion ratio were observed (P>0.05). Birds receiving licorice extract had lower weights of gallbladder and abdominal fat compared to those fed control diet (respectively significant for 0.1 and 0.3% licorice extract(P<0.05). however no effects were detected for breast, thigh, liver, pancreas, bursa, thymus, and spleen weight. Licorice extract consumption significantly reduced the serum levels of LDL and total cholesterol in a dose-dependent manner (P<0.05), but no differences between treatments were observed regards to serum triglyceride and HDL concentrations. In 21 and 42 d of age, antibody responses to Newcastle and Influenza diseases vaccines as well as lymphocyte percentage and heterophil to lymphocyte ratio were unaffected by treatments. From these results it was concluded that licorice extract can reduce abdominal fat without any adverse effects on broilers performance and immune status.

Key words: Broiler, Licorice extract, Antibiotic, Blood metabolites, Immunity System Response.

مقدمه

استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در خوراک دام و طیور (به عنوان محرک رشد) در طی ۵۰ سال گذشته، شرایط را برای پرورش فشرده و متمرکز حیوانات فراهم آورده و منجر به بهبود ضریب تبدیل غذایی و وضعیت سلامتی حیوانات شده است (F.Hernàndez et al .2004) . علیرغم برشمردن این مزایا، استفادهٔ بی‌رویه از آنتی‌بیوتیک‌ها منجر به ابقای این ترکیبات در تولیدات حیوانی و ایجاد مقاومت باکتریایی به آنتی‌بیوتیک‌ها (Hamilton-Miller .2004) شده که خطرات قابل‌ملاحظه‌ای را برای سلامت انسان به دنبال داشته است.

در تحقیقات اخیرگیاهان، ادویه‌ها و عصاره‌های گیاهی مختلفی به عنوان جایگزین‌های احتمالی محرک رشد برای آنتی‌بیوتیک‌ها معرفی شدند (Lee D.N et al .2011). شیرین بیان یک گیاه بوتهٔ بلند متعلق به خانوادهٔ *leguminosae* و جنس *FabaceaeGlycyrrhiza* می باشد که ۴ گونه از آن تا کنون شناسایی شده است و واریته‌های اصلی آن شامل: *Glycyrrhizaglabra*Linne، *G. uralensis* Fischer و *G. inflate*Batalin هستند که هر یک دارای فلاوونوئیدهای مختص به گونهٔ خود می‌باشند (M. Sedghi et al .2010). ریشهٔ تازهٔ *G glabra* حاوی حدوداً ۲۰ درصد عصاره‌های محلول در آب است که بیشتر این مقدار(معمولاً ۳ تا ۵ درصد از ریشه) از glycyrrhizin (glycyrrhizinateGlycyrrhizic acid;) تشکیل شده است که به شکل مخلوط نمک‌های کلسیمی و پتاسیمی یافت می‌شود. رنگ زرد روشن ریشهٔ شیرین بیان به دلیل وجود فلاوونوئیدها، به ویژه لیکویریتین، ایزولیکویریتین و

آگلیکون‌های مربوط به آن‌ها است که به طور معمول ۱ تا ۱/۵ درصد از عصارهٔ محلول در آب را به خود اختصاص می‌دهند. علاوه بر این عصارهٔ شیرین بیان حاوی قندهای احیاکننده و غیراحیاکننده، نشاسته، رزین‌ها، روغن‌های ضروری، نمک‌های غیرمعدنی و سطوح پائینی از ترکیبات نیتروژنه مانند پروتئین‌ها، اسیدهای آمینهٔ آزاد و اسیدهای نوکلئیک است.

مطالعات فارماکولوژیک نشان داده‌اند که ترکیب glycyrrhizin بر علیه هرپس ویروس‌ها، ویروس‌های هپاتیت، ویروس آنفلوانزا و کورونا ویروس مرتبط با سندرم تنفسی بسیار حاد فعال است. ترکیب گلابریدین نیز به عنوان ایزوفلاوون اصلی موجود در *G. glabra* دارای خواص کاهش عفونت کلیوی و مهار رادیکال‌های آزاد بوده و نیز از برداشت دوبارهٔ سروتونین ممانعت می‌کند(H. Haraguchi et al.2002) .

جلوگیری از متابولیسم کبدی آلدوسترون، فعالیت سیکلواکسیژناز، تولید پروستاگلاندین، تولید رادیکال‌های واکنشگر اکسیژن، توقف فعالیت ۵-β- ردوکتاز، به نمایش گذاشتن فعالیت‌های ضدالتهابی مشابه استروئید ونیز محافظت کبدی از دیگر خصوصیات مفید شیرین بیان برای سلامت بدن هستند (European Patent Application .2010).

Tominaga et al(2006)، گزارش نمودند که مصرف روغن فلاوونوئید شیرین بیان (LFO) به وسیلهٔ موش‌های چاق، منجر به کاهش افزایش وزن در مقایسه با گروه شاهد شد. (Aoki et al.2007) ،نشان دادند که مصرف LFO در موش‌های تغذیه شده با جیرهٔ پرچربی سبب کاهش وزن‌گیری و نیز کاهش میزان بافت چربی بطنی می‌شود. از طرف دیگر (European Patent Application.2010) گزارش کرده است که عصارهٔ هیدروفوبیک شیرین بیان، سبب کاهش فعالیت لیپاز و نیز ممانعت از جذب کلسترول می‌شود. اثرات عصارهٔ شیرین بیان به شیوهٔ برون‌تنی و یا در حیوانات آزمایشگاهی نیز مورد ارزیابی قرار گرفته است(Nakagawa.K et al.2004) ، اما تأثیر این عصاره بر عملکرد طیور تا کنون به طور کامل مورد شناخت قرار نگرفته و تنها مطالعات اندکی در این زمینه انجام پذیرفته است).

(M. Sedghi et al.2010 بنابراین، پژوهش حاضر با هدف یافتن پاسخی برای این سؤال که آیا عصارهٔ آبی به دست آمده از گونهٔ وحشی شیرین بیان در ایران می‌تواند به عنوان جایگزینی برای آنتی‌بیوتیک عمل کرده و فراسنجه های عملکرد رشد، صفات لاشه، برخی فراسنجه های خونی مرتبط با متابولیسم لیپیدها و کارآیی سیستم ایمنی را در جوجه‌های گوشتی تحت‌تأثیر قرار دهد، طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش با تعداد ۴۰۰ قطعه جوجهٔ گوشتی یک روزه (کاب ۵۰۰بدون تفکیک جنس)، بر اساس طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و چهار تکرار و ۲۰ مشاهده در هر تکرار انجام شد. دمای محیطی سالن نیز با توجه به توصیه های سویه کاب در طول دوره تنظیم گردید. برنامهٔ غذادهی شامل جیرهٔ آغازین(۲۱-۱) روزگی و جیرهٔ رشد (۴۲- ۲۲)روزگی بود. جیره های مصرفی از نظر انرژی و پروتئین یکسان بودند و بر اساس توصیه های(۱۹۹۴ NRC) تنظیم شدند(جدول ۱).

به منظور تعیین ترکیب شیمیایی جیره‌ها از روش‌های AOAC (۱۹۹۰) استفاده شد. تمامی جیره‌ها به شکل آردی به پرنده‌ها خورانده شدند و پرنده‌ها در طول دورهٔ پرورش به طور آزاد به آب و خوراک دسترسی داشتند.

عصارهٔ شیرین بیان از شرکت زاگرس در استان کرمانشاه خریداری شد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: (۱) جیرهٔ پایه به عنوان تیمار شاهد؛ (۲) جیرهٔ پایه + ۵ mg/kg لینکومایسین؛ (۳) جیرهٔ پایه + ۰/۱ درصد عصارهٔ شیرین بیان در آب آشامیدنی؛ (۴) جیرهٔ پایه + ۰/۲ درصد عصارهٔ شیرین بیان در آب آشامیدنی و (۵) جیرهٔ پایه + ۰/۳ درصد عصارهٔ شیرین بیان در آب آشامیدنی. جوجه‌ها، در روزهای ۱، ۷، ۱۴، ۲۱، ۲۸، ۳۵ و ۴۲ دورهٔ پرورش به طور گروهی توزین شدند.

میزان خوراک مصرفی برای هر تکرار نیز به صورت هفتگی و در روزهای مذکور اندازه‌گیری شد و در نهایت ضریب تبدیل خوراک نیز برای هر تیمار محاسبه گردید. در روز ۲۱ دورهٔ پرورش، ۲ پرنده از هر تکرار با وزن بدن نزدیک به میانگین وزنی

تکرار انتخاب و پس از اعمال ۲ ساعت گرسنگی به طریق مذکور از آن‌ها نمونهٔ خون گرفته شد. پیش از برگرداندن این جوجه‌ها به پن‌های مربوطه، جوجه‌ها با استفاده از حلقهٔ پا علامت گذاری شدند و در ۴۲ روزگی نیز مجدداً از همان جوجه‌ها خونگیری شد. نمونه‌های خون به مدت ۱۵ دقیقه در ۱۸۰۰×g سانتریفیوژ شدند و سرم حاصله برداشت و تا زمان آغاز آزمایشات در $^{\circ c}$۲۰- ذخیره-سازی شدند.

در زمان شروع آزمایشات سطوح گلوکز، تری‌گلیسرید (TG) و کلسترول کل با استفاده از روش اسپکتروفتومتری و غلظت‌های HDL کلسترول و LDL کلسترول به روش آنزیمی و با استفاده از کیت‌های تجاری (شرکت پارس آزمون، تهران) اندازه‌گیری شدند. بلافاصله پس از انجام خونگیری پایانی، جوجه‌ها کشتار شده و سپس وزن بدن و نیز اوزان سینه، ران، بورس فابریسیوس، تیموس، طحال، کبد (بدون کیسهٔ صفرا)، کیسهٔ صفرا، پانکراس و چربی بطنی اندازه‌گیری شده و وزن نسبی هر ارگان محاسبه شد. به منظور اندازه‌گیری نسبت هتروفیل به لنفوسیت، از روش (J.L Campo and S.G.Dàvila.2008) استفاده شد.

برای اندازه‌گیری تیتر آنتی‌بادی بیماری‌های نیوکاسل و آنفلوانزا، جوجه‌ها در سن ۸ روزگی به صورت داخل عضلانی با واکسن غیرفعال شدهٔ این بیماری‌ها واکسینه شدند و ۱۴ روز پس از اعمال این مایه‌کوبی (در سن ۲۲ روزگی) نیز با واکسن زنده تخفیف حدت یافته این بیماری‌ها در آب آشامیدنی مجدداً واکسینه شدند. دُز مورد استفاده از هر واکسن بر اساس توصیهٔ شرکت سازنده انتخاب شد (مؤسسه واکسن و سرم سازی رازی). در سنین ۲۱ و ۴۲ روزگی از سیاهرگ بال۲ پرنده در هر تکرار حدود ۵ میلی‌لیتر نمونهٔ خون گرفته شده و تمامی نمونه‌های اخذ شده به مدت ۱۵ دقیقه در ۱۸۰۰×gباسانتریفیوژ ۱۶ شاخه آزمایشگاهی مدل ۲-۱۶ Pنام تجارتیSIGMA ،سانتریفیوژشده و سرم حاصله پس از برداشت تا زمان انجام آزمایشات در دمای $^{\circ c}$۲۰- نگهداری شد. وجود آنتی‌بادی‌های نیو کاسل و آنفلوانزا در نمونه‌های سرم با استفاده از روش Hemagglutination inhibition (HI) اندازه‌گیری شد(C.W .Beard .1989).

آنالیز واریانس اطلاعات حاصله بر مبنای طرح کاملاً تصادفی و با استفاده از نرم‌افزار SAS۹/۱ (۲۰۰۴) و بر طبق روش مدل خطی کلی صورت گرفت. تمامی داده‌ها ابتدا نرمال‌سازی شده و سپس آنالیز شدند. در شرایطی که میانگین تیمارها معنی‌دار بود (P<۰/۰۵) از تست دانکن (دانکن، ۱۹۵۵) برای مقایسهٔ میانگین تیمارها استفاده شد.

جدول ۱- ترکیب جیره‌های آزمایشی (برمبنای as fed).

اجزای جیره	جیرهٔ پایه (٪)	
	آغازین (۱-۲۱)	رشد (۲۲-۴۲)
ذرت	۵۸/۹۱	۶۵/۶۶
کنجالهٔ سویا (۴۶/۱ درصد CP)	۳۵/۸۲	۲۹/۴۶
روغن سویا	۱/۵۹	۱/۵۹
پوستهٔ صدف	۱/۳۲	۱/۴۰
دی‌کلسیم فسفات	۱/۴۷	۱/۰۸
نمک	۰/۲۹	۰/۳۰
مکمل ویتامینه	۰/۲۵ [۱]	۰/۲۵ [۲]
مکمل معدنی	۰/۲۵ [۳]	۰/۲۵ [۴]
DL- متیونین	۰/۱۰	۰/۱۰

ادامه جدول ۱

ترکیب محاسبه شده (٪)[۵]	آغازین (۱-۲۱)	رشد (۲۲-۴۲)
AME (kcal/kg)	۲۹۱۹	۳۰۰۰
پروتئین خام	۲۱/۰۰	۱۸/۷۵
لینولئیک اسید	۱/۷۵	۱/۸۷
کلسیم	۰/۹۱	۰/۸۴
فسفر (قابل دسترس)	۰/۴۱	۰/۳۳
سدیم	۰/۱۴	۰/۱۴
لیزین	۱/۲۸	۱/۰۹
متیونین	۰/۳۷	۰/۳۴
متیونین + سیستین	۰/۸۲	۰/۶۷
ترئونین	۰/۹۴	۰/۸۴
تریپتوفان	۰/۳۱	۰/۲۷

[۱] میزان تأمین شده در هر کیلوگرم از جیره: ویتامین A (رتینیل استات)، ۱۵۰۰۰IU؛ ویتامین D3، ۵۰۰۰IU؛ ویتامین E (α-DL -توکوفرول استات)، ۸۰ میلی‌گرم؛ ویتامین K، ۵ میلی‌گرم؛ تیامین، ۳ میلی‌گرم؛ ریبوفلاوین، ۱۰ میلی‌گرم؛ پیریدوکسین، ۵ میلی‌گرم؛ ویتامین B12، ۰/۰۲ میلی‌گرم؛ نیاسین، ۷۰ میلی‌گرم؛ اسید فولیک، ۲ میلی‌گرم؛ بیوتین، ۰/۴ میلی‌گرم؛ اسید پنتوتنیک، ۲۰ میلی‌گرم.

[۲] میزان تأمین شده در هر کیلوگرم از جیره: ویتامین A (رتینیل استات)، ۹۰۰۰IU؛ ویتامین D3، ۳۰۰۰IU؛ ویتامین E (α-DL -توکوفرول استات)، ۴۸ میلی‌گرم؛ ویتامین K، ۳ میلی‌گرم؛ تیامین، ۱/۸ میلی‌گرم؛ ریبوفلاوین، ۶ میلی‌گرم؛ پیریدوکسین، ۳ میلی‌گرم؛ ویتامین B12، ۰/۰۱۲ میلی‌گرم؛ نیاسین، ۴۲ میلی‌گرم؛ اسید فولیک، ۱/۲ میلی‌گرم؛ بیوتین، ۰/۲۴ میلی‌گرم؛ اسید پنتوتنیک، ۱۲ میلی‌گرم.

[۳] میزان تأمین شده در هر کیلوگرم از جیره:منگنز، ۱۲۰ میلی‌گرم؛ روی، ۱۰۰ میلی‌گرم؛ آهن، ۸۰ میلی‌گرم؛ مس، ۲۰ میلی‌گرم؛ ید، ۲ میلی‌گرم؛ سلنیوم، ۰/۳ میلی‌گرم؛ کبالت، ۰/۵ میلی‌گرم.

[۴] میزان تأمین شده در هر کیلوگرم از جیره : منگنز، ۱۰۰ میلی‌گرم؛ روی، ۸۰ میلی‌گرم؛ آهن، ۳۰ میلی‌گرم؛ مس، ۱۵ میلی‌گرم؛ ید، ۲ میلی‌گرم؛ سلنیوم، ۰/۳ میلی‌گرم؛ کبالت، ۰/۲ میلی‌گرم.

[۵] بر اساس NRC (۱۹۹۴).

نتایج و بحث

نتایج مربوط به اثرات تیمارها بر فراسنجه های عملکردی در جدول ۲ نشان داده شده است. به طور کلی، در طول دوره‌های آغازین (۱ تا ۲۱)، رشد (۲۲تا ۴۲) و کل دورهٔ آزمایش (۱ تا ۴۲) از نظر افزایش وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی، تفاوت معنی‌داری در بین تیمارها مشاهده نشد($P>۰/۰۵$). پرندگان گروه شاهد در دورهٔ رشد و نیز در کل دورهٔ آزمایش از ضریب تبدیل خوراک بهتری نسبت به دیگر تیمارها برخوردار بودند. اثرات آنتی‌بیوتیک‌ها در تحریک رشد به خوبی شناخته شده است، اما در بسیاری از مطالعات (Lee D.N et al.2011) ، مشابه پژوهش حاضر، افزودن آنتی‌بیوتیک به جیره اثر معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نداشته است. کسب چنین نتایجی نشان می‌دهد که این مطالعات در شرایط آزمایشی مطلوبی به انجام رسیده‌اند، چراکه بروز اثرات مثبت افزودنی‌های ضدمیکروبی بر روی رشد، تنها زمانی رخ می‌دهد که کنترل ضعیفی بر روی شرایط پرورش و نگهداری پرندگان، مانند استفاده از جیره‌هایی با قابلیت هضم پائین یا عدم رعایت مناسب بهداشت محیط پرورش) (Hernàndez.F et al.2004 بوده است .

در پژوهش حاضر هیچ یک از فراسنجه های عملکردی، تحت-تأثیر مصرف عصارهٔ شیرین بیان قرار نگرفتند(جدول ۲). یافته‌های ما در پژوهش حاضر با نتایج (Sedghi .M et al .2010)

همخوانی دارد. بر خلاف یافته‌های ما، Abd El-Hakim et al(2009)، گزارش کرده‌اند که افزودن ۰/۲۵ و ۰/۵۰ درصد عصارهٔ شیرین بیان به جیرهٔ جوجه‌های گوشتی که در شرایط آب و هوایی گرم پرورش یافته‌اند، اثرات مثبتی بر افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی داشته است. احتمالاً مواجه بودن با استرس گرمایی در آزمایش آن‌ها دلیل اصلی ناهمخوانی بین نتایج ما بامشاهدات محققین مذکور بوده است. مطالعات انجام شده بر روی دیگر گونه‌های حیوانی نشان داده‌اند که فلاوونوئیدهای شیرین بیان با کاهش دادن تودهٔ چربی بدن، سبب افت روند افزایش وزن می‌شوند(Armanini. D et al.2004).

پتانسیل اثرات tetreatogenicglycyrrhizin disodium در خرگوش‌های وایستر آبستن نیز مورد بررسی قرار گرفت و گزارش شد که استفاده از ترکیب مذکور، تأثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک یا افزایش وزن بدن نوزادان تا ۸ هفته پس از تولد نداشته است.

در توافق با نتایج حاصله در پژوهش حاضر، مطالعات متعددی بر روی جوجه‌های گوشتی، اثرات معنی‌داری که ناشی از مکمل-سازی جیره‌ها با انواع ، غلظت ها ویا ترکیبات مختلف عصاره‌های گیاهی بر روی فراسنجه های عملکردی جوجه‌های گوشتی باشد را مشاهده نکردند.

جدول ۲- اثرات آنتی‌بیوتیک و عصارهٔ شیرین بیان بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف پرورش

دوره (روز)	شاهد	لینکومایسین	LE[1] ٪ ۰/۱	LE ٪ ۰/۲	LE ٪ ۰/۳	SEM	P-value
افزایش وزن (گرم / روز)							
۱ تا ۲۱	۳۸/۴۷	۳۸/۸۶	۳۸/۸۵	۳۹/۰۳	۳۸/۲۹	۰/۲۵۰	۰/۹۰۱
۲۲ تا ۴۲	۸۶/۵۳	۸۵/۴۷	۸۳/۱۸	۸۴/۱۳	۸۴/۱۱	۰/۸۹۴	۰/۸۲۱
۱ تا ۴۲	۶۲/۵۰	۶۲/۱۶	۶۱/۰۲	۶۱/۵۸	۶۱/۲۰	۰/۵۳۲	۰/۹۱۳
مصرف خوراک (گرم / روز)							
۱ تا ۲۱	۷۰/۹۳	۷۱/۵۵	۷۲/۰۳	۷۱/۷۱	۷۰/۳۲	۰/۲۵۸	۰/۲۳۸
۲۲ تا ۴۲	۱۶۰/۳۱	۱۶۱/۰۸	۱۶۰/۶۲	۱۶۰/۴۰	۱۶۳/۲۴	۰/۴۹۷	۰/۳۳۱
۱ تا ۴۲	۱۱۵/۶۲	۱۱۶/۳۲	۱۱۶/۳۲	۱۱۶/۰۶	۱۱۶/۷۸	۰/۲۱۸	۰/۵۹۵
ضریب تبدیل خوراک							
۱ تا ۲۱	۱/۸۴	۱/۸۴	۱/۸۵	۱/۸۳	۱/۸۳	۰/۰۱۱	۰/۹۹۲
۲۲ تا ۴۲	۱/۸۵	۱/۸۸	۱/۹۳	۱/۹۰	۱/۹۴	۰/۰۱۹	۰/۵۸۰
۱ تا ۴۲	۱/۸۵	۱/۸۶	۱/۸۹	۱/۸۷	۱/۸۹	۰/۰۱۳	۰/۸۵۰

[1] عصارهٔ شیرین بیان.

عدم مشاهدهٔ تأثیرگذاری عصاره‌ها بر پارامترهای عملکردی طیور ممکن است مرتبط با ترکیب جیرهٔ پایه ویا شرایط محیطی آزمایش باشد. جیره‌هایی که حاوی ترکیبات خوراکی با مقادیر بالای قابلیت هضم هستند، سبب محدود شدن میزان تکثیر باکتری‌ها در روده می‌شوند، زیرا در چنین جیره‌هایی سوبسترایی برای پشتیبانی از رشد باکتری‌ها باقی نمی‌ماند و بدین نحو پتانسیل ضدمیکروبی عصاره‌های گیاهی کاهش می‌یابد (**Lee et al.2003**). درصد لاشه و وزن نسبی ارگان‌های مورد بررسی در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳- اثرات آنتی‌بیوتیک و عصارهٔ شیرین بیان بر اوزان نسبی (درصد از وزن بدن) اندام‌های داخلی جوجه‌های گوشتی در سن ٤٢ روزگی.

	شاهد	لینکومایسین	٪ ۰/۱ LE[1]	٪ ۰/۲ LE	٪ ۰/۳ LE	SEM	P-value
درصد لاشه	۷۱/۰۸	۷۲/۰۵	۷۲/۹۲	۷۴/۹۷	۷۳/۵۹	۰/۶۲۲	۰/۱۱۵
	(g/ 100 g BW)						
سینه	۳۰/۵۸	۳۱/۳۴	۳۲/۶۲	۳۳/۶۰	۳۱/۷۲	۰/۴۳۳	۰/۲۹۱
ران	۱۹/۵۱	۲۰/۲۹	۲۱/۳۸	۲۰/۶۸	۲۰/۹۰	۰/۲۴۰	۰/۱۲۸
کبد	۱/۷۹	۱/۷۴	۱/۷۷	۱/۵۹	۱/۸۵	۰/۰۳۷	۰/۲۶۵
کیسهٔ صفرا	۰/۱۴[a]	۰/۰۸[b]	۰/۰۸[b]	۰/۱۲[ab]	۰/۱۲[ab]	۰/۰۰۷	۰/۰۲۲
پانکراس	۰/۱۹	۰/۱۳	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۸	۰/۰۰۷	۰/۰۹۵
چربی بطنی	۲/۳۳[a]	۲/۳۵[a]	۱/۶۵[ab]	۱/۵۴[ab]	۱/۳۸[b]	۰/۱۳۶	۰/۰۴۰
بورس	۰/۱۲	۰/۱۹	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۱۳	۰/۰۱۰	۰/۲۵۳
تیموس	۰/۲۹	۰/۳۱	۰/۳۳	۰/۳۰	۰/۳۱	۰/۰۱۷	۰/۹۷۸
طحال	۰/۱۲	۰/۱۶	۰/۱۸	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۰۰۹	۰/۳۷۲

[1] عصارهٔ شیرین بیان.

[a-b]مقادیری با حروف غیرمشابه در هر ردیف از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با یکدیگر دارند($P < 0.05$).

درصد لاشه و اوزان نسبی عضلات سینه و ران، بورس، تیموس، طحال، پانکراس و کبد تحت‌تأثیر تیمارها قرار نگرفتند در صورتی که اوزان نسبی کیسهٔ صفرا و بافت چربی بطنی در تیمارهای دریافت کنندهٔ ۰/۱ (برای کیسهٔ صفرا) و ۰/۳ درصد (برای بافت چربی بطنی) عصارهٔ شیرین بیان به طور معنی‌داری کمتر از گروه شاهد بود (P<۰/۰۵). درصد لاشه و اوزان نسبی عضلات سینه و ران، تیموس و طحال در گروه‌های دریافت کنندهٔ آنتی‌بیوتیک و عصارهٔ شیرین بیان در مقایسه با گروه کنترل بالاتر بودند و عکس این مطلب در مورد وزن نسبی پانکراس صادق بود، در هرحال همان‌طور که پیش‌تر عنوان شد این تفاوت‌ها معنی‌دار نبودند. مشابه نتایج پژوهش حاضر، Sedghi.M et al(2010) دریافتند که در سن ۲۱ روزگی تفاوت معنی‌داری در اوزان سینه، کبد، طحال و بورس در بین پرندگان تغذیه شده با جیرهٔ شاهد یا جیره‌های حاوی شیرین بیان وجود نداشته است. Aoki et al(2007) ، نیز نشان داده‌اند که افزودن LFO به جیرهٔ موش‌های C57BL/6J اوزان کبد و طحال را تحت‌تأثیر قرار نمی‌دهد. Awadein et al(2010)، گزارش کردند که وجود دانه‌های شیرین بیان (۰/۱ یا ۰/۵ درصد) در جیرهٔ مرغ‌های تخم‌گذار اثر چندانی بر وزن نسبی طحال ندارد، که این مشاهده با یافته‌های ما مطابقت دارد. به علاوه، Hernàndez et al(2004) دریافتند که افزودن ترکیبی از چند گیاه دارویی (به ترتیب پونهٔ کوهی، دارچین و فلفل، پونهٔ کوهی، برگ بو، مریم گلی، مورد سبز، رازیانه و پوست مرکبات) به جیرهٔ جوجه‌های گوشتی هیچ گونه تأثیری بر اوزان نسبی لاشه، کبد و پانکراس ندارد. صرف نظر از این نتایج، گزارش شده است که در مدل‌های حیوانی و انسانی، glycyrrhizic acid به هنگام مواجه شدن سلول‌های کبدی با مشکل و استرس نقش محافظتی را بر روی این سلول‌ها ایفا می‌کند (Van Rossum, T.G et al.2001). در پژوهش حاضر وزن نسبی کیسهٔ صفرا در تیمارهای آنتی‌بیوتیک و ۰/۱ درصد عصارهٔ شیرین بیان به طور معنی‌داری کمتر از گروه شاهد بود (P<۰/۰۵). با افزایش سطوح عصارهٔ شیرین بیان نیز وزن نسبی بافت چربی بطنی کاهش یافت، به طوری‌که جوجه‌های دریافت کنندهٔ ۰/۳ درصد عصارهٔ شیرین بیان

در مقایسه با تیمارهای شاهد و آنتی‌بیوتیک به طور معنی‌داری چربی بطنی کمتری داشتند (P<۰/۰۵). نتایج مشابهی نیز توسط محققین دیگر، مشاهده شد. این محققین گزارش کردند که پرنده-های تغذیه شده با جیره‌های حاوی شیرین بیان در مقایسه با پرندگان تغذیه شده با جیرهٔ شاهد، از وزن چربی بطنی بالاتری برخوردار بودند (P<۰/۰۵)(Sedghi.M et al.2010).

مطالعات انجام شده بر روی دیگر گونه‌های حیوانی نیز نشان داده-اند که مصرف LFO وزن چربی بطنی را کاهش داده است. جلوگیری از جذب چربی(Nakai. M et al.2005) کاهش کالری مصرفی (Van Gaal, L.F et al.2005) افزایش اکسیداسیون اسیدهای چرب و کاهش بیوسنتز آن‌ها (Murase et al.2001) به عنوان مکانیسم‌های احتمالی کاهش چربی بطنی مطرح شده‌اند. در پژوهش حاضر از نظر میزان کالری مصرفی تفاوت قابل توجهی در بین تیمارها وجود نداشت، زیرا میزان خوراک مصرفی در بین تیمارها تفاوتی نداشت (جدول ۲). بنابراین، این معیار (کاهش در کالری مصرفی) را نمی‌توان دلیل کاهش چربی بطنی در پژوهش حاضر دانست. به عبارت دیگر، وقوع تغییرات در جذب چربی در پژوهش حاضر، مورد بررسی و اندازه‌گیری قرار نگرفت. غلظت تری‌گلیسرید خون در پاسخ به مصرف عصارهٔ شیرین بیان تغییر نکرد. احتمالاً گزینهٔ ممانعت از جذب چربی را نیز این مورد رد می کند. بنابراین کاهش در سنتز اسیدهای چرب و افزایش اکسیداسیون آن‌ها می‌توانند مکانیسم-های احتمالی وقوع کاهش در چربی بطنی باشند. Tominaga et al(2006)، گزارش کردند که مصرف LFO ، باعث القاء ژن‌ها در برخی مسیرهای اکسیداسیون اسیدهای چرب شده و فعالیت برخی مسیرهای سنتز اسیدهای چرب در کبد را کاهش می‌دهد. علاوه بر این، گزارش شده که مصرف LFO باعث تنظیم کاهشی Acyl و Acas 2 که در سنتز استیل-کوآ از سیترات و استات نقش دارند می‌شود. از طرف دیگر مصرف LFO سبب افزایش رونویسی از ژن Ehhadh می‌شود که آنزیم اصلی دخیل در مرحلهٔ آخر واکنش β-اکسیداسیون پروکسیمال را کد می‌کند (Aoki et al.2007). کورتیزول در توزیع و انباشت چربی نقش دارد و فعالیت آن به وسیلهٔ میزان بیان و فعالیت آنزیم ۱۱-β-هیدروکسی استروئید دهیدروژناز در سلول‌های بافت چربی تنظیم می‌شود. مطالعات انجام شده توسط Armanini et al(2003,2004)، نشان داده که glycyrrhizic acid موجود در شیرین بیان سبب ممانعت از فعالیت ۱۱-β- هیدروکسی استروئید دهیدروژناز نوع ۱ شده و بدین طریق دسترسی به کورتیزول در سطح سلول‌های بافت چربی را کاهش می‌دهد. به علاوه، بر طبق گزارش Aoki et al(2007) و بر مبنای نتایج به دست آمده در پژوهش حاضر، وزن کبد، کلیه و طحال تحت‌تأثیر مصرف شیرین بیان قرار نگرفته‌اند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که شیرین بیان می‌تواند سبب افزایش لیپولیز یا ممانعت از انباشت چربی، آن‌هم بدون بروز اثرات نامطلوب و سمی شود. در این پژوهش اوزان نسبی ارگان‌های داخلی مورد بررسی، به استثنای کیسهٔ صفرا، تحت‌تأثیر افزودن آنتی‌بیوتیک لینکومایسین به جیرهٔ جوجه‌ها قرار نگرفت که این نکته می‌تواند گواهی بر انجام این آزمایش در شرایط مطلوب پرورشی باشد. وقوع کاهش در وزن نسبی کیسهٔ صفرا که در پژوهش حاضر مشاهده شد می‌تواند ناشی از کاهش ترشح نمک‌های صفراوی و به دنبال آن کاهش در هضم چربی باشد (Moharrery. 2006) . در بین منابع مورد بررسی، مطالعهٔ دیگری که به بررسی تغییرات در وزن کیسهٔ صفرا در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با عصارهٔ شیرین بیان پرداخته باشد یافت نشد.

در رابطه با غلظت تری‌گلیسرید و HDL کلسترول پلاسما، تفاوت معنی‌داری در بین تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد، در صورتی که با افزایش سطوح عصارهٔ شیرین بیان، غلظت LDL کلسترول و کلسترول کل پلاسما به طور معنی‌داری کاهش یافت (p<۰/۰۵)، به نحوی که برای هر فراسنجه (و همچنین در مورد گلوکز) کمترین مقادیر مربوط به جوجه‌های مصرف کنندهٔ ۰/۳ درصد عصارهٔ شیرین بیان بود(جدول ۴).

جدول ٤- اثرات آنتی‌بیوتیک و عصارهٔ شیرین بیان بر فراسنجه‌های شیمیایی خون (mg/dL) جوجه‌های گوشتی در سن ٤٢ روزگی.

	شاهد	لینکومایسین	LE[1] ٪ ۰/۱	LE ٪ ۰/۲	LE ٪ ۰/۳	SEM	P-value
گلوکز	۲۴۷/۵۰[a]	۱۹۱/۵۰[b]	۲۱۵/۲۵[ab]	۱۸۱/۰۰[c]	۱۶۷/۲۵[c]	۷/۶۰۶	۰/۰۰۰۴
تری‌گلیسرید	۷۵/۵۰	۸۲/۰۰	۹۴/۲۵	۷۸/۰۰	۶۶/۷۵	۶/۰۴۹	۰/۷۴۰
LDL کلسترول [2]	۳۳/۰۰[a]	۲۲/۲۵[b]	۲۱/۵۰[b]	۱۶/۷۵[bc]	۹/۷۵[c]	۲/۰۲۹	۰/۰۰۰۳
HDL کلسترول [3]	۵۸/۵۰	۶۶/۲۵	۶۸/۷۵	۷۸/۲۵	۷۶/۲۵	۲/۷۶۵	۰/۱۴۳
کلسترول کل	۱۵۷/۰۰[a]	۱۲۰/۲۵[b]	۱۱۷/۰۰[bc]	۱۰۹/۷۵[bc]	۹۸/۷۵[c]	۵/۱۳۴	۰/۰۰۰۱

[1] عصارهٔ شیرین بیان. [2] لیپوپروتئین با چگالی پائین. [3] لیپوپروتئین با چگالی بالا.

[a-b] مقادیری با حروف غیرمشابه در هر ردیف از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با یکدیگر دارند($P < 0.05$).

Sedghi et al(2010) نیز مشابه با یافته‌های ما گزارش کردند که مصرف شیرین بیان تأثیر معنی‌داری برغلظت‌های تری‌گلیسرید و HDL کلسترول سرم نداشته، در صورتیکه غلظت‌های کلسترول کل و LDL کلسترول در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با شیرین بیان در مقایسه با تیمار شاهد کاهش یافت (p<۰/۰۵). در هرحال نتایج این محققین نشان می‌دهد که مصرف شیرین بیان تأثیری بر غلظت گلوکز سرم نداشته است که مورد اخیر با نتایج به دست آمده در پژوهش حاضر مغایرت دارد. به علاوه Tominaga et al(2006) نیز گزارش کردند که سطوح تری‌گلیسرید، HDL، LDL و گلوکز در افراد مبتلا به چاقی در پاسخ به مصرف LFO (۳۰۰ میلی‌گرم در روز به مدت ۱۲ هفته) از نظر فیزیولوژیکی بدون تغییر باقی ماند، که نتایج مربوط به ۲ پارامتر آخر متضاد نتایج مشاهده در این پژوهش است. تحقیقات انجام شده بر روی دیگر گونه‌های حیوانی نیز مشابه نتایج به دست آمده در پژوهش حاضر، نشان داده‌اند که مصرف شیرین بیان یا روغن‌های فلاوونوئید آن، منتج به کاهش معنی‌دار گلوکز یا غلظت کلسترول سرم شده است. Takii, H et al(2001) گزارش کردند که مصرف شیرین بیان پودر شده یا LFO (به ترتیب در انسان و موش) سبب ممانعت از اکسیداسیون LDL می‌شود که با نتایج ما همخوانی دارد. Craig(1999)، عنوان کرد که کاهش غلظت LDL در پاسخ به مصرف شیرین بیان می‌تواند ناشی از عمل شیرین بیان در قالب یک عامل محافظت کننده از LDL کلسترول در برابر اکسیداسیون، عامل جلوگیری کننده از فعالیت آنزیم‌های سیکلواکسیژناز و لیپوکسیژناز و نیز عامل ممانعت کننده از پراکسیداسیون لیپیدها باشد. وجود برخی ایزوفلاوان‌های خاص در عصارهٔ شیرین بیان (هیسپاگلابریدین A، هیسپاگلابریدین B، گلابریدین، ۴-D-متیل گلابریدین) مهم‌ترین عاملی است که سبب کاهش کلسترول پلاسما می‌شود و این اثر را به ماهیت آنتی-اکسیدانی این ترکیبات مرتبط دانسته‌اند. در حقیقت ترکیبات مذکور به ساختار LDL اتصال یافته و از اکسیداسیون آن جلوگیری کرده و ظرفیت آن را در حذف رادیکال‌های آزاد افزایش می‌دهند و بدین وسیله از افزایش غلظت کلسترول در سرم جلوگیری می‌کنند. در پژوهش حاضر افزودن آنتی‌بیوتیک به جیره سبب کاهش معنی‌دار غلظت گلوکز، LDL کلسترول و کلسترول کل در پلاسما در مقایسه با گروه شاهد شد (P<۰/۰۵)، اما تأثیر معنی‌داری بر غلظت‌های تری‌گلیسرید و HDL کلسترول نداشت (جدول ۴). بر خلاف این مشاهدات، Sarica,S et al(2005) گزارش کردند که استفاده از آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین تغییری در غلظت کلسترول سرم جوجه‌های گوشتی را به دنبال نداشته است. وجود تفاوت در شرایط آزمایشی می‌تواند یکی از دلایل احتمالی این تناقض باشد.

همان‌طور که در جدول (۵) مشاهده می‌شود، در سنین ۲۱ و ۴۲ روزگی آنتی‌بیوتیک و عصارهٔ شیرین بیان هیچ یک تأثیر معنی-داری بر درصد هتروفیل و لنفوسیت و نسبت هتروفیل به لنفوسیت

(H/L) نداشته‌اند. در تأئید این نتایج، صدقی و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند که درصد هتروفیل و لنفوسیت و نسبت H/L ، تحت‌تأثیر افزودن شیرین بیان به جیرهٔ جوجه‌های گوشتی قرار نگرفتند.

در مقابل،Komiyama et al(1977) ، مشاهده نمودند که مصرف روزانه ۲/۵ گرم عصارهٔ شیرین بیان به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن، تعداد لنفوسیت‌ها در خرگوش‌های وایستر را به طور معنی‌داری کاهش داد. نکتهٔ قابل ذکر در اینجا این است که نسبتH/L به عنوان یک شاخص قابل اعتماد از وجود استرس در طیور معرفی شده است (Siegel & Gross.1983). بنابراین ثابت ماندن این نسبت پس از مصرف یک دوره آنتی‌بیوتیک و عصارهٔ شیرین بیان، مجدداً نشان می دهد که پژوهش حاضر در شرایط مطلوب و به دور از استرس‌های محیطی به انجام رسیده است.

جدول ۵- اثر تیمار های آزمایشی بر درصد هتروفیل، لنفوسیت و نسبت هتروفیل به لنفوسیت در جوجه های گوشتی

تیمار	۲۱ روزگی			۴۲ روزگی		
	لنفوسیت [۲] (٪)	هتروفیل (٪)	H/L[۳]	لنفوسیت (٪)	هتروفیل (٪)	H/L
شاهد	۶۸/۲۵	۳۰/۰۷	۰/۴۴	۵۹/۷۵	۴۰/۲۵	۰/۶۷
لینکومایسین	۷۲/۷۵	۲۸/۳۷	۰/۳۹	۵۶/۷۵	۴۳/۲۵	۰/۷۶
٪ ۰/۱ LE[۱]	۶۳/۰۰	۳۷/۴۳	۰/۵۹	۵۳/۰۰	۴۷/۰۰	۰/۸۸
٪ ۰/۲ LE	۶۵/۵۰	۳۳/۳۷	۰/۵۱	۴۹/۲۵	۵۰/۷۵	۰/۵۳
٪ ۰/۳ LE	۶۹/۲۵	۳۰/۷۵	۰/۴۴	۶۶/۰۰	۴۴/۰۰	۰/۶۶
SEM	۱/۵۲۱	۱/۱۲	۰/۰۳۰	۰/۱۷۳	۰/۹۲	۱/۰۴
P-value	۰/۳۰۴	۰/۴۳	۰/۳۲۵	۰/۴۴۶	۰/۴۶۱	۰/۱۶۷

[۱] عصارهٔ شیرین بیان.

[۲] درصد از کل گلبول‌های سفید خون.

[۳] نسبت هتروفیل به لنفوسیت.

نتایج مربوط به تیتر آنتی‌بادی برای بیماری‌های نیوکاسل و آنفلوانزا در جدول ۶ نشان داده شده است. در زمان‌های ارزیابی (۲۱ و ۴۲ روزگی)، تیتر آنتی‌بادی برضد ویروس‌های نیوکاسل و آنفلوانزا تحت‌تأثیر تیمارها قرار نگرفته بودند؛ هرچند در سن ۲۱ روزگی، پرندگان دریافت کنندهٔ ۰/۱ درصد عصارهٔ شیرین بیان کمترین مقادیر را در بین تیمارها به خود اختصاص دادند. بر خلاف نتایج مذکور،Wang et al(2000) و Yong-jun et al(2008)، گزارش کرده‌اند که افزودن پلی‌ساکاریدهای حاصله از شیرین بیان به جیرهٔ جوجه‌های گوشتی، تیتر آنتی‌بادی برعلیه بیماری نیوکاسل را به طور معنی‌داری بهبود داده است (P<۰/۰۵).

جدول ٦- اثرات آنتی‌بیوتیک و عصارهٔ شیرین بیان بر تیتر آنتی‌بادی بر علیه واکسن‌های نیوکاسل و آنفلوانزا در جوجه‌های گوشتی.[1]

تیمار	۲۱ روزگی		۴۲ روزگی	
	نیوکاسل	آنفلوانزا	نیوکاسل	آنفلوانزا
شاهد	۴/۰۰	۱/۰۰	۶/۲۵	۲/۷۵
لینکومایسین	۴/۲۵	۱/۰۰	۷/۲۵	۳/۲۵
LE[2] ٪ ۰/۱	۴/۰۰	۱/۷۵	۵/۰۰	۲/۲۵
LE ٪ ۰/۲	۲/۷۵	۰/۷۵	۶/۷۵	۳/۷۵
LE ٪ ۰/۳	۳/۲۵	۱/۷۵	۶/۵۰	۳/۵۰
SEM	۰/۲۷۴	۰/۱۷۵	۰/۳۳۴	۰/۳۳۹
P-value	۰/۴۰۹	۰/۲۲۸	۰/۲۹۵	۰/۶۸۶

[1] تیتر آنتی‌بادی در پلاسما با تست Hemagglutination inhibition تعیین گردید. میزان تیتر به عنوان بالاترین رقتی که سبب ممانعت کل hemagglutination شد بیان گردید.

[2] عصارهٔ شیرین بیان.

Khaligh, F et al (2011) نیز دریافتند که افزودن ریشهٔ شیرین بیان به جیرهٔ جوجه‌های گوشتی تأثیر مثبتی بر روی تیتر آنتی‌بادی بیماری نیوکاسل داشته و این اثر را به ساپونین‌های موجود در ریشهٔ شیرین بیان مرتبط دانسته‌اند. به علاوه Taro, N et al (2002) گزارش کردند که تزریق ساپونین‌های ریشهٔ شیرین بیان به جنین طیور گوشتی سبب ممانعت از نمو ویروس آنفلوانزا نوع A گردیده است. Utsunomiya, T et al(1997) ، موش‌های BALB/c را با ویروس آنفلوانزا آلوده نمودند و مشاهده کردند که استفاده از ۱۰ میلی‌گرم glycyrrhizin به ازای هر کیلوگرم وزن بدن، سبب افزایش معنی‌دار توانایی زنده ماندن این حیوانات گردید. تقریباً در تمامی این تحقیقات، ترکیبات خالصی از شیرین بیان استخراج شده و مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

همان‌طور که Isbrucker& Burdock (2006) عنوان کردند، هنگامی که glycyrrhizin در ترکیب عصارهٔ شیرین بیان مورد مصرف قرار می‌گیرد، در مقایسه با زمانی که با دُزی معادل اما به صورت یک ترکیب خالص‌سازی شده مصرف شود، حداکثر سطح glycyrrhizic acid پلاسما کمتر بوده و این سطح حداکثری در زمان طولانی‌تری نیز حادث می‌شود، که این نکته می‌تواند تفاوت مشاهده شده بین نتایج ما با نتایج تحقیقات مذکور را توجیه کند.

نتیجه‌گیری کلی

مصرف عصارهٔ شیرین بیان می‌تواند میزان چربی بطنی و نیز غلظت‌های کلسترول کل و LDL کلسترول در پلاسمای جوجه-های گوشتی را در مقایسه با جیرهٔ شاهد کاهش دهد، در حالیکه مصرف آن هیچ‌گونه تأثیر نامطلوبی بر مصرف خوراک، روند افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی ندارد. از طرف دیگر، عدم تأثیرگذاری مصرف عصارهٔ شیرین بیان بر وزن کبد و بافت‌های لنفاوی و نیز نسبت H/L نشان می‌دهد که سطوح مورد استفاده از عصارهٔ شیرین بیان در پژوهش حاضر فاقد اثرات سمی برای جوجه‌های گوشتی بوده است. در هرحال به منظور شناخت و دسته‌بندی کامل و دقیق اثرات شیرین بیان بر روی فراسنجه های مذکور در شرایط مدیریتی و استرس‌های محیطی

مختلف و همچنین برای تعیین سطوح مطلوب مصرف و نحوهٔ عمل عصارهٔ شیرین بیان یا ترکیبات آن می‌بایست مطالعات بیشتری در این حوزه‌ها انجام پذیرند.

تشکر و قدردانی:

بدینوسیله از کلیه همکاران واساتید محترم که در اجرای این پروژه به هر نحو ممکن مرا یاری نموده اند کمال تشکر و قدردانی رادارم همچنین از معاونت بهبود تولیدات دامی استان کرمانشاه که حمایت های مالی اجرای پروژه را بر عهده داشتند تشکر و قدردانی می کنم .

منابع

- Abd El-Hakim, A.S. andAbd El-Magied,H.A. (2009)Liquorice (glycyrrhizaglabra) extract supplementation to broiler chicks diets through different feeding systems during summer season. Pages 10-13 in Proc. 5th Inter. Poult.Con., Taba, Egypt.
- Acamovic, T. andBrooker, J.D. (2005) Biochemistry of plant secondary metabolites and their effects in animals. *Proc. Nutr. Soc*. 64:403–412.
- Alçiçek, A., Bozkurt, M. and Çabuk, M. (2004)The effects of a mixture of herbal essential oil, an organic acid or a probiotic on broiler performance. S. Afr. J. Anim. Sci., 34, 217-222.
- AOAC. (1990) Official Methods of Analysis.15th Ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- Aoki, F., Honda, S., Kishida, H., Kitano, M., Arai, N., Tanaka, H., et al. (2007) Suppression by licorice flavonoids of abdominal fat accumulation and body weight gain in high-fat diet-induced obese C57BL/6J mice. *Biosci.Biotechnol.Biochem*. 71:206-214.
- Arase, Y. (1997)The long term efficacy of glycyrrhizin in chronic hepatitis C patients. *Cancer*. 15:1494-500.
- Armanini, D., Bonanni, G., Mattarello, M.J., Fiore, C., Sartorato, P and Palermo, M. (2003) Licorice consumption and serum testosterone in healthy man. *Exp. Clin. Endoc.Diabetes*. 111:341–343.
- Armanini, D., Karbowiak, I. and Funder, J.W. (1983) Unity of liquorice derivatives for mineral corticoid and glucocorticoid receptors. *Clin.Endoc*. 19:609–612.
- Armanini, D., Mattarello, M.J.and Fiore, C. (2004) Licorice reduces serum testosterone in healthy women. *Teroids*. 69:763-766.
- Awadein, N.B., Eid, Y.Z.andAbd El-Ghany, F.A. (2010) Effect of dietary supplementation with phytoestrogens sources before sexual maturity on productive performance of mandarah hens. *Egypt. Poult. Sci*. 30(3):829-846.
- Bampidis, V.A., Christodoulou, V., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Chatzopoulou, P.S., Tsiligianni, T., et al. (2005) Effect of dietary dried oregano leaves on growth performance, carcase characteristics and serum cholesterol of female early maturing turkeys. *Brit. Poult. Sci*. 46:595–601.
- Barreto, M.S.R., Menten, J.F.M., Racanicci, A.M.C., Pereira, P.W.Z.and Rizzo, P.V. (2008): Plant extracts used as growth promoters in broilers. *Braz. J. Poult. Sci*. 10(2):109–115.
- Bozkurt, M., Küçükyilmaz, K., Çatli, A.U. and Çinar, M. (2008) Growth performance and slaughter characteristics of broiler chickens fed with antibiotic, mannan oligosaccharide and dextran oligosaccharide supplemented diets. *Int. J. Poult. Sci*. 7(10):969-977.

- Beard.C.W (1989) Influenza .In laboratory Manual for the isolation and identification of avian pathogens. 3rded.pp110-113
- Çabuk, M., Bozkurt, M., Alçiçek, A., Akbaş, Y. andKüçükyılmaz, K. (2006) Effect of a herbal essential oil mixture on growth and internal organ weight of broilers from young and old breeder flocks. *S. Afr. J. Anim. Sci*. 36(2):135-141.
- Campo, J.L. and Dàvila, S.G. (2008) Effect of bad collocation of wing tag on feather amelanosis, heterophil-to-lymphocyte ratio, fluctuating asymmetry, and tonic immobility duration in white-faced black Spanish hens. *Poult. Sci*. 87:1540–1543.
- Craig, W.J. (1999) Health-promoting properties of common herbs. *Am. J. Clin. Nutr*. 70:491-499.
- Crance, J.M., Leveque, F. and Biziagos, E. (1994) Studies on mechanism of action of glycyrrhizin against hepatitis A virus replication in vitro. *Antivir. Res*. 23:63-76.
- Duke, J.A. (2000) Handbook of photochemical constituents of GRAS herbs and other economic plants. pp: 277-281. CRC Press, Inc., Boca Raton, FL.
- Duncan, D.B. (1955) Multiple range test and F-test. *Biometrics*. 11:1-42.
- Eseceli, H., Demir, E., Deginnencioglu, N. and Bilgic, M. (2010)The effects of Bio-MO's oligosaccharide and antibiotic growth promoter performance of broilers. *J. Anim. Vet. Advance*. 9(2):392-395.
- European Patent Application (2010) Composition containing licorice-derived polyphenol. EP 2:163-252, A1.
- European Union. (1998) Agriculture Council, 14 December 1998. Press Release No. 14127. Brussels.
- Fuhrman, B., Rosenblat, M., Hayek, T., Coleman, R. and Aviram, M. (2000) Ginger extract consumption reduces plasma cholesterol, inhibits LDL oxidation and attenuates development of atherosclerosis in atherosclerotic, apolipoprotein E-deficient mice. *J. Nutr*. 130:1124–1131.
- Fuhrman, B., Volkova, N., Kaplan, M., Presser, D., Attias, J., Hayek, T., et al. (2002) Antiatherosclerotic effects of licorice extract supplementation on patients: Increased resistance of LDL to atherogenic modifications, reduced plasma lipid levels, and decreased systolic blood pressure. *Nutr*. 18(3):268-273.
- Fukai, T., Marumo, A., Kaitou, K., Kanda, T., Terada, S. and Nomura, T. (2002) Anti-Helicobacter pylori flavonoids from licorice extract. *Life Sci*. 71:1449-1463.
- Fukai, T., Satoh, K., Nomura, T. and Sakagami, H. (2003a) Antinephritis and radical scavenging activity ofprenyl-flavonoids. *Fitoterapia*. 74:720-724.
- Fukai, T., Satoh, K., Nomura, T. and Sakagami, H. (2003b) Preliminary evaluation of antinephritis and radical scavenging activity of glabridin from Glycyrrhizaglabra. *Fitoterapia*. 74:624-629.
- García, V., Català-Gregori, P., Hernàndez, F., Megías, M.D. and Madrid, J. (2007) Effect of Formic acid and plant extracts on growth, nutrient digestibility, intestine mucosa morphology, and meat yield of broilers. *J. Appl. Poult. Res*. 16:555–562.
- Gross, W.B. and Siegel, H.S. (1983) Evaluation of the heterophil/ lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. *Avian Dis*. 27:972-978.
- Gyeong-Im, J., Eunju, P., Hye-Jin, L.and Myung-Hee, K. (2010) Water extract of licorice (Glycyrrhizauralensis Fisch.) Supplementation is related with decreased lipid peroxidation among healthy male smokers with glutathione-S-transferase M1 positive

genotype. *Food Sci. Biotech*. 19:275–574.
- Hamilton-Miller, J.M.T. (2004) Antibiotic resistance from two perspectives: man and microbe. *Int. J. Antimicrob. Agents*. 23:209-212.
- Haraguchi, H., Yoshida, N., Ishikawa, H., Tamura, Y., Mizutani, K. and Kinoshita, T. (2002) Protection of mitochondrial functions against oxidative stresses by isoflavans from Glycyrrhizaglabra. *J. Pharm. Pharmacol*. 52:219-232.
- Hassan, H.M.A., Mohamed, M.A., Youssef, A.W. and Hassan, E.R. (2010) Effect of using organic acids to substitute antibiotic growth promoters on performance and intestinal microflora of broilers. *Asian-Aust. J. Anim. Sci*. 23(10):1348-1353.
- Hernàndez, F., Madrid, J., García, V., Orengo, J and Megías, M.D. (2004) Influence of two plants extracts on broilers performance, digestibility and digestive organ size.*Poult. Sci*. 83:169–174.
- Isbrucker, R.A and Burdock, G.A. (2006) Risk and safety assessment on the consumption of Licorice root (Glycyrrhiza sp.), its extract and powder as a food ingredient, with emphasis on the pharmacology and toxicology of glycyrrhizin. *Regul.Toxicol. Pharm*. 46:167–192.
- Itami, T., Ema, M and Kanoh, S. (1985) Effect of disodium glycyrrhizinate on pregnant rats and their offspring. *J. Food Hyg. Soc. Jpn*. 26:460–464.
- Jatav, V.S., Singh, S.K., Khatri, P. and Sharma, A.K. (2011)Recent pharmacological trends of *Glycyrrhizaglabra* Linn. *Int. J. Pharm. Front. Res*. 1(1):170-185.
- Kalaiarasi, P and Pugalendi, K.V. (2009) Antihyperglycemic effect of 18 beta-glycyrrhetinic acid, aglycone of glycyrrhizin, on streptozotocin-diabetic rats. *Eur. J. Pharmacol*. 606:269-73.
- Khaligh, F., Sadeghi, G., Karimi, A. and Vaziry, A. (2011) Evaluation of different medicinal plants blends in diets for broiler chickens. *J. Medicin. Plant. Res*. 5(10):1971-1977.
- Komiyama, K., Kawakubo, Y., Fukushima, T., Sugimoto, K., Takeshima, H., Ko, Y. et al. (1977) Acute and subacute toxicity test on the extract fromGlycyrrhiza. *Oyo.Yakuri*. 14:535–548.
- Landy, N., Ghalamkari,Gh.,Toghyani, M and Moattar, F. (2011) The effects of Echinacea purpurea L. (purple coneflower) as an antibiotic growth promoter substitution on performance, carcass characteristics and humoral immune response in broiler chickens. *J. Med. Plant. Res*. 5(11):2332-2338.
- Lee, D.N., Lyu, S.R., Wang, R.C., Weng, C.F. and Chen, B.J. (2011) Exhibit differential functions of various antibiotic growth promoters in broiler growth, immune response and gastrointestinal physiology. *Int. J. Poult. Sci*. 10(3):216-220.
- Lee, K.W., Everts, H., Kappert, H.J., Frehner, M., Losa, R. and Beynen, A.C. (2003) Effects of dietary essential oil componentson growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *Brit.Poult. Sci*. 44:450–457.
- Leeson, S., Namkung, H., Antongiovanni,M. and Lee, E.H. (2005) Effect of butyric acid on the performance and carcass yield of broiler chickens. *Poult. Sci*. 84:1418-1422.
- Leung, A.Y. and Foster, S. (1996) Encyclopedia of common natural ingredients used in food, drugs, and cosmetics. pp: 346-350, John Wiley & Sons, Inc., New York, NY.
- Moharrery, A. (2006) Comparison of performance and digestibility characteristics of broilers fed diets containing treated hulled barley or hulls barley. *Czech. J. Anim. Sci*.

- Mukhtar, A.M. (2011)The effect of dietary clove oil on broiler performance. *Austral. J. Bas. Appl. Sci*. 5(7):49-51.
- Murase, T., Nagasawa, A., Hase, T., Tokimitsu, I., Shimasaki, H. andItakura, H. (2001) Dietary tea catechins reduce development of obesity accompanied with gene expression of lipid-metabolizing enzymes in mice. *J. Oleo Sci*. 50:711-715.
- Nakagawa, K., Kishida, H., Arai, N., Nishiyama, T. and Mae, T. (2004) Licorice flavonoids suppress abdominal fat accumulation and increase in blood glucose level in obese diabetic KK-A(y) mice. *Biol. Pharm. Bull*. 27:1775-1778.
- Nakai, M., Fukui, Y., Asami, S., Toyoda-Ono, Y., Iwashita, T., Shibata, H. et al. (2005) Inhibitory effects of oolong tea polyphenols on pancreatic lipase in vitro. *J. Agric. Food Chem*. 53:4593-4598.
- National Research Council. (1994) Nutrient Requirements of Poultry.9th rev. Ed. National Academy Press, Washington, DC.
- Ocak, N., Erener, F., Burak, A.K., Sungu, M., Altop, A. andOzmen, A. (2008) Performance of broilers fed diets supplemented with dry peppermint (*Menthapiperita* L.) or thyme (*Thymus vulgaris* L.) leaves as growth promoter source. *Czech. J. Anim. Sci*. 53(4):169- 175.
- Ofir, R., Tamir, S., Khatib, S. andVaya, J. (2003) Inhibition of serotonin re-uptake by licorice constituents. *J. Mol. Neurosci*. 20:135-140.
- Ohuchi, K. and Tsurufuji, A. (1982) A study of the anti-inflammatory mechanism of glycyrrhizin. *Mino.Med. Rev*. 27:188-193.
- Okimasu, E., Moromizato, Y. and Watanabe, S. (1983) Inhibition of phospholipase A2 and platelet aggregation by glycyrrhizin, an antiinflammation drug. *Acta. Med. Okayama*. 37:385-391.
- Olukoga, A. and Donaldson, D. (1998) Historical perspectives on health. The history of liquorice: the plant, its extract, cultivation, commercialization and etymology. *J. Roy. Soc. Health*. 118:300-304.
- Sarica, S., Ciftci, A., Demir, E., Kilinc, K. andYildirim, Y. (2005) Use of an antibiotic growth promoter and two herbal natural feed additives with and without exogenous enzymes in wheat based broiler diets. *S. Afr. J. Anim. Sci*. 35(1):61-72.
- SAS Institute Inc. (2004) SAS/STAT User's Guide: Version9. 8thedn.SAS Institute Inc., Cary, North Carolina.
- Sato, H., Goto, W., Yamamura, J., Kurokawa, M., Kageyama, S. andTakahara, T. (1996) Therapeutic basis of glycyrrhizin on chronic hepatitis B. *Antivir. Res*. 30:171-177.
- Sedghi, M., Golian, A., Kermanshahi, H. andAhmadi, H. (2010) Effect of dietary supplementation of licorice extract and a prebiotic on performance and blood metabolites of broilers. *S. Afr. J. Anim. Sci*. 40(4):371-380.
- Shibata, S. (2000)A drug over the millennia: pharmacognosy, chemistry, and pharmacology of licorice. *YakugakuZasshi*. 120:849-862.
- Takii, H., Kometani, T., Nishimura, T., Nakae, T., Okada, S. andFushiki, T. (2001)Antidiabetic effect of glycyrrhizin in genetically diabetic KK-Ay mice. *Biol. Pharm. Bull*. 24:484–487.
- Taro, N., Toshio, F. and Toshiyuki, A. (2002) Chemistry of phenolic compounds of licorice (Glycyrrhiza species) and their estrogenic and cytotoxic activities. *J. Pure Appl. Chem*. 74(7):1199–1206.
- Tominaga, Y., Tatsumasa, M., Mitsuaki, K., Yoshiro, S., Hideyuki, I. and Nakagawa, N. (2006) Licorice flavonoid oil effect body weight loss by reduction of body fat mass in overweight subject. *J. Health Sci*. 52:672-683.

- Utsunomiya, T., Kobayashi, M., Pollard, R.B. and Suzuki, F. (1997) Glycyrrhizin, an active component of licorice roots, reduces morbidity and mortality of mice infected with lethal doses of influenza virus. Antimicrob.*Agents Chemoth*. 41:551–556.
- Van Gaal, L.F., Rissanen, A.M., Scheen, A.J., Ziegler, O. andRossner, S. (2005) Effects of the cannabinoid-1 receptor blocker rimonabant on weight reduction and cardiovascular risk factors in overweight patients: 1-year experience from the RIO Europe study.*Lancet*. 365:1389-1397.
- Van Rossum, T.G., Vulto, A.G., Hop, W.C. andSchalm, S.W. (2001) Glycyrrhizin-induced reduction of ALT in European patients with chronic hepatitis C. *Am. J. Gastroenter*ol. 96:2432-2437.
- Vieira, S., Favero, L.A., Berres, J., Freitas, D.M., Martinez, J.E.P., Mayorga, M.E. et al. (2010) Live performance and processing yields of broilers fed diets with tiamulin and salinomycin combinations.*Brazil. J. Poult. Sci*. 12(1):35-39.
- Wang, Z.Y., Athar, M. and Bickers, D.R. (2000) Licorice in foods and herbal drugs: Chemistry, pharmacology, toxicology and uses. pp: 321-353 in Mazza G., Oomah B.D. (ed.): Herbs, botanicals and teas. Technomic Publishing Co. Inc, Lancaster, PA.
- Wang, Z.Y. and Nixon, D.W. (2001) Licorice and cancer. *Nutr.Cancer*. 39:1-11.
- Yong-jun, D., Li-rong, W., Xian-wen, W., Yuan-yuan, L., Bai-lin, H., Mei-lan, L. et al. (2008) Extraction of licorice polysaccharide and its effects on immunity function of broilers. *Jiangsu J. Agr.Sci*.05(Abst.).
- Zhang, K.Y., Yan, F., Keen, C.A. and Waldroup, P.W. (2005) Evaluation of microencapsulated essential oils and organic acids in diets for broiler chickens. *Int. J. Poult. Sci*. 4(9):612-619.