

اثرات اسانس شیرین بیان، پروبیوتیک و آنتی بیوتیک بر عملکرد و پایداری اکسیداتیو گوشت در جوجه‌های گوشتی

• مسلم گراوند

کارشناس ارشد تغذیه طیور، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

• سید داود شریفی (نویسنده مسئول)

دانشیار، گروه علوم دام و طیور، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران.

• اکبر یعقوبفر

استاد، مؤسسه تحقیقاتی علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج

• شکوفه غضنفری

دانشیار، گروه علوم دام و طیور، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

• سید عبدالله حسینی

دانشیار، مؤسسه تحقیقاتی علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۹۶

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۲۱-۳۶۰۴۰۹۰۷

Email: sdsharifi@ut.ac.ir

چکیده

این آزمایش، به منظور بررسی اثرات سطوح اسانس شیرین بیان بر عملکرد، کیفیت گوشت و پایداری آن به اکسیداسیون، با استفاده از ۶۲۵ قطعه جوجه گوشتی آرین، در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار و پنج تکرار و ۲۵ قطعه پرنده در هر تکرار اجرا شد. تیمارها شامل جیره پایه (گروه شاهد)، آنتی بیوتیک آویلامایسین (۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)، پروبیوتیک (۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)، و دو سطح اسانس شیرین بیان (۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) بودند. همه جیره‌ها در طول دوره از انرژی و پروتئین یکسانی برخوردار بودند. استفاده از اسانس شیرین بیان به میزان ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره، افزایش وزن روزانه، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل را به طور معنی‌داری افزایش داد ($P < 0/05$). در زمان ۱۵۰ دقیقه بعد از القاء اکسیداسیون، کمترین و بیشترین میزان تولید مالونیل آلدئید به ترتیب در گوشت پرندگان شاهد و پرندگان که سطح ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین بیان را دریافت کردند مشاهده شد ($P < 0/05$). اثر تیمارهای آزمایشی بر ظرفیت نگهداری آب در گوشت ران معنی‌داری نبود. نتایج این پژوهش نشان داد، اضافه کردن ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین بیان در جیره می‌تواند ضمن بهبود مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی، پایداری گوشت را در برابر اکسیداسیون افزایش دهد.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 118 pp: 173-184

Effects of Licorice essential oil on performance and oxidative stability of meat in broiler chickens

By: Garavan, M.¹, S.D. Sharifi^{2*}, A. Yaghobfar³, S. Ghazanfari⁴ and S.A. Hosseini⁵

1: MSc student, Department of Animal and Poultry Sciences, College of Aburaihan, University of Tehran, Tehran, Iran.

2: Associate Professor, Department of Animal and Poultry Sciences, College of Aburaihan, University of Tehran, Tehran, Iran. (Corresponding author, Tel: 021-36040907, sdsharifi@ut.ac.ir*)

3: Professor, Animal Sciences Research Institute, Karaj, Iran.

4: Associate professor, Department of Animal and Poultry Sciences, College of Aburaihan, University of Tehran, Tehran, Iran.

4: Associate professor, Animal Sciences Research Institute, Karaj, Iran.

Received: August 2017

Accepted: September 2017

This experiment was conducted to evaluate the effects of different levels of licorice essential oil on growth performance, meat quality and oxidative stability of meat by using 625 day-old Aryan broiler chicks in a completely randomized design with 5 treatments, 5 replicates and 25 birds per each. Dietary treatments included a control group which received no additive (basal diet) and two graded levels of licorice essential oil (100 and 200 mg/Kg) added to the control basal diet, and a basal diet containing an antibiotic (Avilamycin, 150 mg/kg feed). Dietary treatments were iso-caloric and iso-nitrogenous. The results showed that the birds fed on diets containing 200 mg kg licorice essential oil had more daily gain, feed intake and feed conversion ratio compared to other treatments ($P < 0.05$). The highest and lowest of concentration of malondialdehyde (MDA) after 150 min incubation for inducing oxidation, were belonged to the birds fed diets containing 400 mg/Kg licorice essential oil and control diet, respectively ($P < 0.05$). Dietary treatment had no effects on water holding capacity (WHC) of thigh meat. In conclusion, dietary supplementation with 200 mg/Kg of licorice essential oil improves growth performance and increase oxidative stability of meat in broiler chickens.

Key words: Licorice essential oil, broiler, meat quality, oxidation, malondialdehyde.

مقدمه

کنندگان و غیر نشخوار کنندگان گیاه خوار، ماکیان بهره تغذیه ای اندکی از میکروفلور دستگاه گوارش می برند. امروزه استفاده از افزودنی هایی با منشأ گیاهی به منظور جایگزینی با آنتی بیوتیک ها بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در تحقیقات اخیر، گیاهان، ادویه ها و عصاره های گیاهی مختلفی به عنوان جایگزین های احتمالی برای آنتی بیوتیک ها معرفی شده اند (Acamovic and Lee و همکاران، 2005؛ Brooker، 2005؛ Bampidis و همکاران، 2003).

آنتی بیوتیک های محرک رشد احتمالاً از طریق تأثیر بر فلور میکروبی روده موجب بهبود عملکرد حیوان می شوند. با این وجود، به دلیل نگرانی های عمومی از باقیماندن آنها در بدن و نیز وقوع مقاومت باکتریها نسبت به آنتی بیوتیک، تمایل به یافتن جایگزین هایی برای آنها در خوراک افزایش یافته است. اکثر مکمل هایی که به عنوان جایگزین آنتی بیوتیک ها معرفی شده اند، به طور مستقیم یا غیر مستقیم بر فلور میکروبی اثر می گذارند. بنابراین نقش فلور میکروبی در ماکیان و ارتباط آن با عملکرد پرند نباید نادیده گرفته شود. با این وجود، برخلاف نشخوار

مواد و روش‌ها

این طرح با استفاده از ۶۲۵ قطعه جوجه گوشتی آرین (جنس نر و ماده) در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار ۱- جیره پایه (گروه شاهد)، ۲- جیره پایه + ۱۵۰ میلی گرم در کیلوگرم آنتی بیوتیک آویلامایسین؛ ۳- جیره پایه + ۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم پروبیوتیک پروتکسین؛ ۴- جیره پایه + ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم اسانس شیرین بیان، و ۵- جیره پایه + ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم اسانس شیرین بیان، پنج تکرار و ۲۵ قطعه جوجه در هر تکرار اجرا شد. پروتکسین مورد استفاده یک پروبیوتیک چند سویه ای حاوی هفت سویه باکتریایی (لاکتوباسیلوس پلاتناروم $10^{11} \times 1/89$ (cfu/kg)؛ لاکتوباسیلوس بولگاریکوس $10^{11} \times 3/09$ ؛ لاکتوباسیلوس اسیدیفیلوس $10^{11} \times 3/09$ ؛ لاکتوباسیلوس رامنوسوس $10^{11} \times 3/09$ ؛ بیفیدوباکتریوم بیفیدم $10^{11} \times 3$ ؛ استرپتوکوکوس سالیواروس $10^{11} \times 6/15$ و انتروکوکوس فاسیوم $10^{11} \times 8/85$) و دو سویه فارچی (اسپرزیلوس اوریزا $10^9 \times 7/98$ و کاندیدا پیتولوپسی $10^9 \times 7/98$) می باشد.

ترکیبات مؤثره اسانس شیرین بیان در آزمایشگاه مرکز تحقیقات گیاهان دارویی دانشگاه شهید بهشتی، با استفاده از دستگاه های کروماتوگراف گازی و کروماتوگراف گازی متصل به طیف سنج جرمی (GC و GC-MASS) اندازه گیری شد (Yoshimura و همکاران، 2008). جیره های آزمایشی برای سه دوره آغازین (یک-۱۴ روزگی)، رشد (۱۵ تا ۲۸ روزگی) و پایانی (۲۹-۴۲ روزگی) برای تأمین مواد مغذی توصیه شده سویه تجاری آرین با استفاده از نرم افزار کامپیوتری جیره نویسی UFFDA تنظیم شدند (جدول ۱). اسانس مورد استفاده به شکل مایع بود و مقدار مورد نیاز در جیره بعد از توزین، با روغن سویا مخلوط و سپس به جیره ها اضافه شد. تلفات، روزانه جمع آوری و پس از توزین معدوم شدند. مصرف خوراک و وزن بدن در هر دوره اندازه گیری شد و ضریب تبدیل بر مبنای روز مرغ محاسبه شد. به منظور تعیین پایداری اکسیداتیو، در پایان آزمایش (۴۲ روزگی)، از هر تیمار سه پرندۀ به تصادف انتخاب و کشتار شدند. پس از کشتار، یک نمونه ۲۰ گرمی از گوشت ران جدا و به کیسه های تحت خلاء انتقال یافت و به منظور انجام اکسیداسیون به فریزر (20°C -) منتقل شد.

شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra*) گیاهی است چند ساله که ریشه های آن دارای ترکیبات متعددی نظیر قندهای مختلف (تا ۱۸ درصد)، فلاونوئیدها، استرول ها، اسیدهای آمینه، صمغ و نشاسته، اسانس روغنی و ساپونین ها می باشد. عمده ترین ساپونین {تری ترپن ۵ حلقه ای} آن اسید گلیسرزیک یا گلیسرزین (شکل شماره یک) به فرمول C42 H62 O16 می باشد که از دو واحد اسید گلوکوزنیک و یک مولکول اسید گلیسرنتیک (آگلیکون) تشکیل شده است (Marzi و همکاران، 1993). اثرات درمانی متنوعی نظیر اثرات ضد میکروبی (Tominaga و همکاران، 2006)، فعالیت های ضد التهابی مشابه استروئید و محافظت کبدی (European Patent Application, 2010)، کاهش چربی و کلسترول خون (Nakagawa، Fuhrman و همکاران، 2004) برای عصاره شیرین بیان گزارش شده است.

گزارش های اندکی در خصوص استفاده از شیرین بیان در جیره طیور و سایر حیوانات وجود دارد. در آزمایشی، با افزودن عصاره شیرین بیان به آب آشامیدنی جوجه های گوشتی، تأثیرات معنی داری بر مصرف خوراک را مشاهده نشد (Moradi و همکاران، ۲۰۱۴). در آزمایش دیگری استفاده از سطوح ۰/۵، ۱ و ۲ درصد عصاره شیرین بیان در جیره تأثیری بر عملکرد جوجه های گوشتی نداشت (Suk و همکاران، 2003). گزارش شده است ه افزودن ۰/۱ یا ۰/۵ درصد دانه خرد شده شیرین بیان در جیره مرغ های تخم گذار در دوره سنی ۱۶ تا ۲۸ هفتگی، اثری بر افزایش وزن بدن ندارد ولی موجب کاهش مصرف خوراک و بهبود ضریب تبدیل می شود (Awadein و همکاران، ۲۰۱۰). گزارش شده است که افزودن ۰/۲۵ و ۰/۵۰ درصد عصاره شیرین بیان به جیره جوجه های گوشتی تحت شرایط آب و هوایی گرم، وزن بدن و ضریب تبدیل را بهبود می بخشد (Abd El-Hakim و همکاران، 2009).

در خصوص استفاده از اسانس شیرین بیان در تغذیه طیور و تأثیر آن بر صفات کیفی گوشت گزارشی ارائه نشده است. لذا هدف از انجام این مطالعه بررسی اثر اسانس شیرین بیان بر عملکرد جوجه ای گوشتی و ظرفیت نگهداری آب و پایداری اکسیداتیو گوشت آنها بود.

جدول (۱) مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی

پایانی	رشد	آغازین	ماده خوراکی (درصد)
۴۵/۵۵	۴۵/۷	۴۸/۶	ذرت
۲۰	۱۵	۶/۷۸	گندم
۲۷/۹	۳۲	۳۶/۵	کنجاله سویا
۰/۵	۱/۴	۲/۱	پودر ماهی
۲	۲/۱	۱/۶	روغن سویا
۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۲	جوش شیرین
۱/۸	۱/۶۸	۱/۹	دی کلسیم فسفات
۱/۱	۱/۰۵	۱/۲۵	پوسته صدف دریایی
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	نمک
۰/۱۸	۰/۱۷	۰/۲۷	دی ال - متیونین
۰/۰۷	-	۰/۰۵	ال - لایزین
۰/۵	۰/۵	۰/۵	*مکمل ویتامینی و معدنی
ترکیبات شیمیایی (محاسبه شده)			
۲۹۶۵	۲۹۳۷	۲۸۵۱	انرژی قابل متابولیسم (کیلوگرم در کیلوکالری)
۱۸/۵	۲۰/۳۹	۲۲/۲۳	پروتئین (درصد)
۰/۷۸	۰/۸۳	۰/۹۹	متیونین + سیستین (درصد)
۱	۱/۱۰	۱/۲۸	لایزین (درصد)
۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۵۰	فسفر قابل دسترس (درصد)
۰/۹	۰/۹۰	۱/۰۶	کلسیم (درصد)
۰/۱۷	۰/۱۹	۰/۲	سدیم (درصد)

*مکمل ویتامینی در هر کیلوگرم خوراک مقادیر زیر را تأمین می‌نمود. ویتامین A، ۹۰۰۰ واحد بین المللی. ویتامین B₁، ۱/۸ میلی‌گرم. ویتامین B₂، ۶/۶ میلی‌گرم. نیاسین، ۳۰ میلی‌گرم. کلسیم پانتوتات، ۱۰ میلی‌گرم. ویتامین B₆، ۳ میلی‌گرم. فولیک اسید ۱ میلی‌گرم. ویتامین B₁₂، ۰/۰۱۵ میلی‌گرم. بیوتین ۰/۱ میلی‌گرم. ویتامین D₃، ۲۰۰۰ واحد بین المللی. ویتامین E، ۱۸ واحد بین المللی. ویتامین K₃، ۲ میلی‌گرم. کولین کلراید ۵۰۰ میلی‌گرم. مکمل مواد معدنی در هر کیلوگرم خوراک مقادیر زیر را تأمین می‌نمود. منگنز ۱۰۰ میلی‌گرم. آهن ۵۰ میلی‌گرم. روی ۱۰۰ میلی‌گرم. مس ۱۰ میلی‌گرم. ید ۱ میلی‌گرم. سلنیوم ۰/۲ میلی‌گرم

ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد داخل آون قرار داده شدند. بعد از خارج نمودن از آون مجدداً توزین شدند. ظرفیت نگهداری آب به کمک رابطه زیر محاسبه شد (Castellini و همکاران، 2002).

ظرفیت نگهداری آب (WHC; Water holding capacity) در نمونه‌های گوشت در روز کشتار اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری ظرفیت نگهداری آب، یک گرم نمونه از گوشت تازه سینه و ران به مدت چهار دقیقه در $1500 \times g$ سانتریفیوژ شد. سپس نمونه‌ها توزین شده و برای مدت ۲۴

وزن پس از خشک کردن (گرم) - وزن بعد از سانتریفیوژ (گرم)

$$\text{ظرفیت نگهداری آب (درصد)} = \frac{\text{وزن اولیه (گرم)}}{\text{وزن پس از خشک کردن (گرم)}} \times 100$$

وزن اولیه (گرم)

سانتریفیوژ شدند. سپس لایه هگزان فوقانی دور ریخته شد و فاز آبی با کاغذ واتمن نمره یک صاف شد. فاز آبی با محلول TCA به حجم پنج میلی‌لیتر رسانده شد. مقدار سه میلی‌لیتر محلول TBA به نمونه‌ها افزوده و به مدت ۳۰ دقیقه در بن ماری با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. سپس به سرعت نمونه‌ها در آب یخ خنک شدند. غلظت مالون دی آلدئید با توجه به جذب نور در طول موج $521/5$ نانومتر و مقایسه با منحنی استاندارد محاسبه شد (Botsoglou و همکاران، 1994).

داده‌ها ابتدا در نرم‌افزار اکسل پردازش و با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹) برای مدل آماری زیر تجزیه و میانگین‌ها به کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح $(p < 0.05)$ مقایسه شدند.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

در این رابطه، Y_{ij} مقدار هر مشاهده؛ μ میانگین مشاهدات؛ T_i اثر تیمار و e_{ij} اثر خطای تصادفی مربوط به هر مشاهده است.

نتایج و بحث

ترکیبات مؤثر موجود در اسانس شیرین بیان در جدول ۲ آورده شده است.

برای تعیین پراکسیداسیون چربی در نمونه‌های گوشت ران، از روش سریع، حساس و اختصاصی تیوباریتوریک اسید (TBA; Thiobarbituric acid) استفاده شد. در این روش برای ایجاد اکسیداسیون در نمونه‌های گوشت ران از محلول $1/138$ میلی مول سولفات آهن و 0.368 میلی مول اسید آسکوربیک استفاده شد. به گونه‌ای که مقدار یک گرم نمونه گوشت ران به خوبی نرم و یکنواخت شد. مقدار $1/5$ میلی‌لیتر محلول سولفات آهن و اسید آسکوربیک به آن اضافه شد و در زمان‌های ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ دقیقه در انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. یک نمونه هم بدون اکسیده شدن با محلول سولفات آهن و اسید آسکوربیک (زمان صفر) به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. بعد از طی مدت انکوباسیون نمونه‌ها تحت آزمایش مالون دی آلدئید قرار گرفتند. به طوری که ۴ میلی‌لیتر محلول تری کلرواستیک اسید (TCA; Trichloroacetic acid) و $2/5$ میلی‌لیتر محلول بوتیلید هیدروکسی تولوئن (BTA; Butylated Hydroxy Toluene) بر روی نمونه‌ها ریخته شد. به مدت ۳۰ ثانیه با دور بالا و رتکس و همین مدت در بن ماری اولتراسوند قرار داده شدند. به مدت سه دقیقه در $3000 \times g$

جدول ۲) ترکیبات موجود در اسانس شیرین بیان تحت آزمایش

مقدار (گرم در کیلوگرم)	ترکیب
۲۸۶/۵	آلفا پینین
۲۲۱/۵	P- سیمین
۱۷۲/۱	کاروون
۹۳	لیمونین
۷۲/۵	تیمول
۶۱/۲	گاما- ترپنین
۵۳	بتا پینین
۱۳/۶	کامفن
۱۰/۸	لینالول
۸/۹	بتا میرسین
۴/۲	آلفا- ترینولین
۲/۶	کاریوفیلین

منبع: یافته های تحقیق

اسانس شیرین بیان مصرف خوراک بیشتری نسبت به شاهد و پرندگان مربوط به تیمار ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم اسانس شیرین بیان داشتند ($p < 0.05$).

اثرات تیمارهای آزمایشی بر میانگین افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در دوره آغازین معنی دار بود ($P < 0.05$). در این دوره پرندگانی که ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم اسانس شیرین بیان دریافت کردند افزایش وزن بیشتری نسبت به تیمارهای شاهد و حاوی پروبیوتیک داشتند. در دوره رشد، پرندگانی که جیره‌های حاوی ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم اسانس شیرین بیان و یا آنتی بیوتیک دریافت کردند افزایش وزن بیشتری نسبت به شاهد و پرندگان تیمار ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم اسانس شیرین بیان نشان دادند ($P < 0.05$). در دوره پایانی پرندگانی که جیره حاوی ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم اسانس شیرین بیان دریافت کردند افزایش وزن بیشتری نسبت به تیمارهای حاوی آنتی بیوتیک، پروبیوتیک و یا ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم اسانس شیرین بیان را نشان دادند ($P < 0.05$). در این دوره کمترین افزایش وزن مربوط به پرندگانی که با جیره حاوی ۴۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم اسانس شیرین بیان تغذیه شدند بود. در کل دوره پرورش، افزایش وزن

آلفا پینین (α - Pinene)، P- سیمین (P-Cymene) و کاروون (Carvone) به ترتیب با مقادیر ۲۸۶/۵، ۲۲۱/۵ و ۱۷۲/۱ گرم در کیلوگرم، از مهمترین ترکیبات موجود در اسانس شیرین بیان مورد استفاده در این آزمایش بودند. در همین رابطه وجود لینالیل استات، لینالول، لیمونن، آلفا پینن، بتا پینن، او ۸ سینئول، کامفور، کارواکرول، تیمول و منتول در اسانس شیرین بیان گزارش شده است (Sokovic and Leo, 2006). در مطالعات قبلی وجود ایزوفلاونوئیدهای نظیر گلابریدین، گلیسروزوفلاون، گلابرن، گلابرول، فورمونوتین و ایزولیکوپتین نیز گزارش شده است. این گیاه همچنین دارای ترکیباتی مانند تری گلیوزیدها (گلیسرین)، کومستان ها، استروئیدها می باشد (Fleming و همکاران، 2000). دلیل تنوع در ترکیبات موجود در اسانس و همچنین مقدار آنها در آزمایشات مختلف می تواند به دلیل نوع وارته و همچنین شرایط مختلف آب و هوایی و کیفیت خاک در مناطق مختلف باشد. در دوره آغازین، رشد و پایداری تفاوت معنی داری بین خوراک مصرفی تیمارهای آزمایشی وجود نداشت (جدول ۳). در کل دوره پرندگان دریافت کننده جیره حاوی آنتی بیوتیک، پروبیوتیک و ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم

جوجه‌های جوان افزایش و همچنین باعث افزایش مصرف خوراک و در نتیجه افزایش وزن می‌شود. همسو با نتایج این آزمایش، گزارش شده است که اضافه کردن ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره شیرین بیان در آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی مصرف خوراک و افزایش وزن را بهبود می‌بخشد (Salari و همکاران، 2014). گزارش شده است که مکمل سازی مخلوط تجاری اسانس نرخ رشد و ضریب تبدیل غذایی را در جوجه‌های گوشتی بهبود می‌دهد (Suk و همکاران، ۲۰۰۳). در تضاد با این نتایج، نیز گزارش شده است که اضافه کردن سه سطح عصاره شیرین بیان (۰/۱، ۰/۲، ۰/۳ میلی‌گرم در لیتر) در آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی، تأثیرات معنی‌داری بر مصرف خوراک ندارد (Sarker و همکاران، 2010). همچنین گزارش شده است که مکمل سازی جیره طيور گوشتی با سطوح مختلفی از شیرین بیان اثرات معنی‌داری بر وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک ندارد (Sedghi و همکاران، ۲۰۱۰). احتمالاً تفاوت در نحوه استفاده از شیرین بیان (عصاره، اسانس یا پودر ریشه آن) و همچنین تفاوت در میزان ترکیبات مؤثره آن می‌تواند دلیل وجود تفاوت در نتایج آزمایشات مختلف باشد.

اثر تیمارهای آزمایشی بر میزان تولید مالونیل دی آلدهید به روش القای اکسیداسیون با سولفات آهن و اسید آسکوربیک در زمان صفر پس از انکوباسیون در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد در گوشت ران معنی‌دار نبود (جدول ۴). در زمان‌های ۵۰ و ۱۰۰ دقیقه بعد از القاء اکسیداسیون، میزان تولید مالونیل دی آلدهید در گوشت پرندگان که اسانس شیرین بیان دریافت کردند (هر دو سطح) کمتر از پرندگان مربوط به تیمارهای پروبیوتیک و آنتی بیوتیک بود ($P < 0/05$). در زمان صد و پنجاه دقیقه بعد از القاء اکسیداسیون، کمترین و بیشترین میزان تولید مالونیل آلدهید به ترتیب در گوشت پرندگان شاهد و پرندگان که سطح ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین بیان را دریافت کردند مشاهده شد و از این نظر با هم و با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشتند ($P < 0/05$).

پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین بیان از پرندگان که در جیره خود پروبیوتیک و یا ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین بیان داشتند، بیشتر بود ($P < 0/05$). پرندگان که در جیره خود ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین بیان دریافت کردند کمترین وزن زنده را در ۴۲ روزگی داشتند و از این نظر با پرندگان تیمارهای حاوی آنتی بیوتیک و همچنین تیمار ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین بیان تفاوت معنی‌داری داشتند ($P < 0/05$). تفاوتی در میزان وزن زنده در انتهای دوره در پرندگان که در جیره خود آنتی بیوتیک و یا ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین بیان دریافت کردند مشاهده نشد.

در دوره آغازین، اثر تیمارهای آزمایشی بر ضریب تبدیل معنی‌دار نبود ولی در دوره رشد، ضریب تبدیل در پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی آنتی بیوتیک از پرندگان شاهد و یا تیمار ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین بیان کمتر بود ($P < 0/05$). در دوره پایانی، ضریب تبدیل پرندگان که ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین بیان دریافت نمودند کمتر از پرندگان بود که با جیره حاوی ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین بیان تغذیه شدند ($P < 0/05$). در کل دوره پرورش، پرندگان که با جیره حاوی پروبیوتیک و یا ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین بیان تغذیه شدند ضریب تبدیل بالاتری از سایر تیمارها داشتند ($P < 0/05$).

نتایج این آزمایش بیانگر اثر مثبت استفاده از ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین بیان در جیره بر عملکرد جوجه‌های گوشتی بود. گیاهان دارویی از طریق مکانیسم‌های مختلفی باعث افزایش وزن در جوجه‌های گوشتی می‌شوند. گزارش‌های بسیار مختلفی در این زمینه توسط محققین مختلف ارائه شده است. در تحقیقات قبلی (Lee و همکاران، 2003)، مشخص شده که ترکیبات ضد میکروبی همانند ترپن‌ها و ترکیبات فنولی همانند تیمول در سطح ۱۰۰ ppm در جوجه‌های گوشتی، ترشحات آنزیمی پانکراس نظیر آمیلاز، لیپاز، تریپسین، کیموتریپسین را با توجه به کامل نبودن ظرفیت فعالیت آنزیم‌های هضمی در

جدول ۳ اثر اسانس شیرین بیان (۲۰۰ و ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم) پروتکسین و انتی بیوتیک آویلا دامپسین در جیره بر خوراک مصرفی و افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل و وزن زنده جوجه‌های گوشتی

وزن روزگی (گرم)	کل دوره (۴۲-۱)			پایانی (۴۲-۲۹)			رشد (۷۸-۱۵)			آغازین (صفر-۱۴)			تیمار
	ضریب تبدیل	افزایش وزن (گرم/روز)	خوراک مصرفی (گرم/روز)	ضریب تبدیل	افزایش وزن (گرم/روز)	خوراک مصرفی (گرم/روز)	ضریب تبدیل	افزایش وزن (گرم/روز)	خوراک مصرفی (گرم/روز)	ضریب تبدیل	افزایش وزن (گرم/روز)	خوراک مصرفی (گرم/روز)	
۱۸۴۵/۷۶ ^{ab}	۱/۹ ^b	۴۱/۲۹ ^{ab}	۷۸/۳۳ ^{ab}	۲/۵ ^b	۶۰/۶۸ ^{ab}	۱۲۵/۳۰	۱/۹ ^{ab}	۴۵/۸۶ ^{cb}	۸۸/۵۲	۱/۴۷	۱۶/۶۷ ^c	۲۴/۵۵	شاهد
۱۹۸۴/۸۹ ^a	۱/۹ ^b	۴۱/۶۸ ^{ab}	۷۹/۵۶ ^a	۲/۰۹ ^{ab}	۵۸/۴۸ ^b	۱۲۲/۶۹	۱/۷۸ ^b	۵۰/۳۰ ^a	۹۱/۴۳	۱/۴۱	۱۷/۹۹ ^{ab}	۲۵/۶۹	آنتی بیوتیک
۱۸۴۲/۹۴ ^{ab}	۱/۹۹ ^a	۳۹/۶۱ ^b	۷۹/۰۹ ^a	۲/۱۱ ^{ab}	۵۸/۴۳ ^b	۱۲۳/۶۷	۱/۸۷ ^{ab}	۴۸/۸۴ ^{ab}	۹۱/۵۷	۱/۴۵	۱۶/۸۴ ^{cb}	۲۴/۵۲	پروبیوتیک
۱۹۷۵/۳۱ ^a	۱/۸۴ ^b	۴۳/۵۸ ^a	۸۰/۴۴ ^a	۲/۰ ^b	۶۳/۳۰ ^a	۱۲۶/۶۳	۱/۸۵ ^{ab}	۴۹/۷۷ ^a	۹۲/۰۶	۱/۴۴	۱۸/۱۷ ^a	۲۶/۲۸	۲۰۰mg/kg
۱۷۶۲/۳۹ ^b	۲/۰۶ ^a	۳۹/۴۱ ^c	۷۵/۱۹ ^b	۲/۲۶ ^a	۵۲/۶۹ ^c	۱۱۹/۱۲	۱/۹۵ ^a	۴۲/۲۰ ^c	۸۸/۱۵	۱/۴۱	۱۷/۴۹ ^{abc}	۲۴/۶۶	۴۰۰mg/kg
۰/۰۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۰۱	۰/۰۶	۰/۰۰۸	۰/۰۱	۰/۱۶	۰/۴۰	۰/۰۵	۰/۰۹	P-Value
۶۹/۳۹	۰/۰۳	۱/۱۷	۱/۶۵	۰/۰۷	۲/۰۹	۲/۴۷	۰/۰۴	۱/۶۳	۱/۹۵	۰/۰۳	۰/۵۶	۰/۷۴	SEM

SEM: تفاوت میانگین‌ها در هر ستون با حروف غیر مشابه، معنی‌دار است (P<۰.۰۵). SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

جدول ۴) اثر اسانس شیرین بیان، پروتکسین و آنتی بیوتیک آویلامایسین در جیره بر ظرفیت نگهداری آب و میزان تولید مالونیل دی آلدئید در زمان‌های مختلف پس از انکوباسیون در گوشت ران در جوجه‌های گوشتی

ظرفیت نگهداری آب (%)	تولید مالونیل دی آلدئید (میلی گرم در میلی لیتر)				تیمار / زمان انکوباسیون
	۱۵۰ دقیقه	۱۰۰ دقیقه	۵۰ دقیقه	صفر	
۷۸/۵۶	۰/۹۸ ^a	۰/۸۱ ^a	۰/۳۶ ^b	۰/۲۴	شاهد
۷۹/۱۶	۰/۷۷ ^b	۰/۷۷ ^a	۰/۵۲ ^a	۰/۲۰	آنتی بیوتیک
۷۷/۸۷	۰/۷۷ ^b	۰/۷۴ ^a	۰/۵۱ ^a	۰/۲۵	پروبیوتیک
۷۹/۴۸	۰/۷۷ ^b	۰/۵۹ ^b	۰/۳۷ ^b	۰/۲۸	۲۰۰ mg/kg
۷۵/۱۲	۰/۶۷ ^c	۰/۵۵ ^b	۰/۲۸ ^b	۰/۲۰	۴۰۰ mg/kg
۰/۲۶	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۱	۰/۴۳	P- Value
۵/۸۶	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	SEM

a-c: تفاوت میانگین‌ها در هر ستون با حروف غیر مشابه معنی‌دار است ($P < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

فعالیت آنتی‌اکسیدانی آلفا پینن و لیمونن در محیط آزمایشگاه گزارش شده است (Lee و همکاران، 2001؛ Lado و همکاران، 2004). همچنین گزارش شده است که امگا تریپنن داری فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالایی می‌باشد (Ruberto and Baratta, 2000). همه این ترکیبات از اجزای موجود در اسانس شیرین بیان می‌باشند.

اثر تیمارهای آزمایشی بر ظرفیت نگهداری آب در گوشت معنی‌دار نبود (جدول ۴). با این حال، ظرفیت نگهداری آب در گوشت پزندگانی که در جیره خود پروبیوتیک و یا سطح ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس دریافت کردند کمتر از گوشت سایر تیمارها بود ($P < 0.05$). ظرفیت نگهداری آب یک پارامتر کیفی از دیدگاه صنعت و مصرف‌کننده می‌باشد. از دیدگاه صنعت ظرفیت

اکسید شدن چربی‌ها مشکل عمده در فرآوری گوشت، پخت و نگهداری در یخچال به شمار می‌رود. اکسیداسیون می‌تواند بر کیفیت محصول به دلیل از دست دادن رنگ، بو طعم و عمر نگهداری در یخچال تأثیرگذار باشد (Maraschiello و همکاران، 1999). گوشت مرغ به دلیل بسیاری از ویژگی‌های تغذیه‌ای مطلوب نظیر محتوای چربی پایین و غلظت نسبتاً بالای اسیدهای چرب غیر اشباع، در بیشتر در رژیم غذایی توصیه شده است. با این حال، گوشت مرغ به دلیل نسبت بالای اسیدهای چرب غیر اشباع، به فساد اکسیداتیو حساس است و اغلب عمر مفید آن را تا زمان پخت با اکسیداسیون تعیین می‌کنند (gene و همکاران، 1979).

Abd El-Hakim, A.S. and Abd 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 International Poultry Congress. Taba, Egypt.

Acamovic T. and Brooker, J. D. (2005). Biochemistry of plant secondary metabolites and their effects in animals. *Proceedings of the Nutrition Society*. 64:403-412.

Awadein, N.B., Eid, Y. Z. and Abd El-Ghany, F.A. (2010). Effect of dietary supplementation with phytoestrogens sources before sexual maturity on productive performance of mandarah hens. *Egyptian Poultry Science*. 30(3):829-846.

Bampidis V. A., Christodoulou V., Florou-Paneri P., Christaki E., Chatzopoulou PS., Tsiligianni T. and Spais A.B. (2005). Effect of dietary dried oregano leaves on growth performance, carcass characteristics and serum cholesterol of female early maturing turkeys. *British Poultry Science*. 46: 595-601.

Botsoglou, N.A., Fletouris D.J., Papageorgiou G.E., Vassilopoulos V.N., Mantis A.J. and Trakatellis A.G. (1994). A rapid, sensitive, and specific thiobarbituric acid method for measuring lipid peroxidation in animal tissues, food, and feedstuff samples. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 42: 1931-1937.

Castellini, C., Mugnai C. and Dal Bosco A. (2002). Meat quality of three chicken genotypes reared according to the organic system. *Meat Science*. 60:219-225.

European Patent Application. (2010) Composition containing licorice-derived polyphenol. *European Patent*. 2:163-252, A1.

نگهداری آب پایین به معنای زیان اقتصادی بالا و اثر منفی بر خواص تکنولوژیکی می باشد و از دیدگاه مصرف کننده ظرفیت نگهداری آب پایین اثری سوء بر ظاهر قطعات گوشت تازه دارد و موجب افت خواص حسی آن می گردد (عمادزاده و همکاران، ۱۳۹۰). هرچند گزارشی در خصوص اثر اسانس شیرین بیان بر ظرفیت نگهداری آب در گوشت طیور وجود ندارد ولی گزارش شده است که مکمل سازی جیره جوجه های گوشتی با یک درصد چای سبز، مقدار رطوبت گوشت را در مقایسه با جیره بدون افزودنی و یا جیره حاوی آنتی بیوتیک کاهش می دهد (Fuhrman و همکاران، 2000). در گزارشی دیگر افزودن ۰/۱ درصد روغن سیاه دانه (که ترکیباتی مشابه اسانس شیرین بیان دارد) به جیره جوجه های گوشتی، چربی بطنی را کاهش می دهد ولی اثری بر رطوبت گوشت ندارد (Abaza و همکاران، 2008). نتایج این پژوهش نشان داد که اضافه کردن ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم اسانس شیرین بیان به جیره جوجه های گوشتی، موجب بهبود عملکرد و افزایش پایداری گوشت را در برابر اکسیداسیون می شود ولی بر ظرفیت نگهداری آب گوشت تأثیر ندارد. مطالعات بیشتر در خصوص بررسی سمیت این ماده در سطوح بالاتر توصیه می شود.

منابع

عماد زاده، ب.، وریدی، م. ج. و نصیری محلاتی، م. (۱۳۹۰). بررسی ویژگی های فیزیکی شیمیایی و حسی گوشت گوسفند در ساعات مختلف پس از کشتار. *پژوهش های علوم و صنایع*

غذایی ایران، ۷(۲): ۱۶۴-۱۷۱

Abaza L. M., M. A. Shehata, and Hassan I. I. (2008). Evaluation of some natural feed additive in growing chicks diets. *International Journal of Poultry Science*. 7(9): 872-879).

- 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. *Journal of Nutrition*. 130:1124–1131.
- Lado, C., Then, M., Varga, I., Szoke, E., Szentmihalyi, K. (2004). Antioxidant property of volatile oils determined by the ferric reducing ability. *Zeitschrift für Naturforschung*. 59, 354-358.
- Lee, K.W., Everts, H., Kappert, H. J., Frehner, M., Losa R. and Beynen A.C. (2003). Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *British poultry Science*. 44: 450–57.
- Lee, K. G., Shibamoto, T. (2001). Antioxidant activities of volatile components isolated from Eucalyptus species. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 81, 1573-1597.
- Ilgene, J. O. and Pearson, A. M. (1979). Role of phospholipids and triglycerides in warmed-over flavour development in meat model systems. *Journal of Food Science*. 44, 1285-90.
- Maraschiello, C., Sa´rraga C. and Regueiro G. (1999). Glutathione peroxidase activity, TBARS, and α -tocopherol in meat from chickens fed different diets. *Journal of the Agriculture and Food Chemistry*. 47:867–872.
- Marzi V., Circella, G., and Vampa. G. M. (1993) Effect of soil depth on the rooting system growth in *Glycyrrhiza glabra* L. *Acta Horticulture*, 331: 71 – 80.
- Moradi, N., Ghazi, S.H., Amjadian T., Khamisabadi H. and Habibian M., (2014) Performance and Some Immunological Parameter Responses of Broiler Chickens to Licorice (*Glycyrrhiza glabra*) Extract Administration in the Drinking Water. *Annual Research and Review in Biology*. 4(4): 675-683.
- 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. *Biology and Pharmacology Bulletin*. 27:1775-1778.
- Ruberto, G. and Baratta, M.T. (2000). Antioxidant activity of selected essential oil components in two lipid model systems. *Food Chemistry*. 69, 167–174.
- Salary, M. Kalantar, M. Sahebi ala, K. Ranjbar, H. and Hemati Matin, R.9 2014. Drinking water supplementation of licorice and aloe vera extracts in broiler chickens. *Scientific Journal of Animal Science*. 3(2) 41-48 ISSN 2322-1704
- Sarker, M. S. K., Ko S.Y., Kim G. M. and Yang C. J. (2010). Effects of *Camellia sinensis* and mixed probiotics on the growth performance and body composition in broiler. *Journal of Medicinal Plants Research*. 4(7): 546-550.
- Sedghi, M., Golian, A., Kermanshahi, H. and Ahmadi, H. (2010) Effect of dietary supplementation of licorice extract and a prebiotic on performance and blood metabolites of broilers. *South African Journal of Animal Science*. 40(4):371-380.

