نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۱۸، بهار ۱۳۹۷
ص‌ص: ۱۷۳~۱۸٤

# اثرات اسانس شیرین‌بیان، 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 عبداله 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 شیرین‌بیان بر عملکرد، کیفیت گوشت و پایداری آن به اکسیداسیون، با استفاده از ٦٢٥ 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 شیرین‌بیان(۲۰۰ و ٤۰۰میلی‌گرم در کیلوگرم) بودند. همه جیره‌ها در طول دوره از انرژی و پروتئین یکسانی برخوردار بودند. استفاده از اسانس شیرین‌بیان به میزان۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره، افزایش وزن روزانه، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل را به طور معنی‌داری افزایش داد (P<۰/۰۵). در زمان ۱۵۰ دقیقه بعد از القاء اکسیداسیون، کمترین و بیشترین میزان تولید مالونیل آلدهید به ترتیب در گوشت پرندگان شاهد و پرندگانی که سطح ٤۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین‌بیان را دریافت کردند مشاهده شد(P <۰/۰۵). اثر تیمارهای آزمایشی بر ظرفیت نگهداری آب در گوشت ران معنی‌داری نبود. نتایج این پژوهش نشان داد، اضافه کردن ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین‌بیان در جیره می‌تواند ضمن بهبود مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی، پایداری گوشت را در برابر اکسیداسیون افزایش دهد.**

**واژه‌های کلیدی:** شیرین‌بیان، جوجه گوشتی، پایداری گوشت، عملکرد

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. Yaghobfar[3], .S. Ghazanfari[4] and S.A. Hosseini[5]
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**

آنتی‌بیوتیک های محرک رشد احتمالاً از طریق تأثیر بر فلور میکروبی روده موجب بهبود عملکرد حیوان می‌شوند. با این وجود، به دلیل نگرانی‌های عمومی از باقیماندن آنها در بدن و نیز وقوع مقاومت باکتریها نسبت به آنتی بیوتیک، تمایل به یافتن جایگزین‌هایی برای آنها در خوراک افزایش یافته است. اکثر مکمل‌هایی که به عنوان جایگزین آنتی بیوتیک ها معرفی شده‌اند، به طور مستقیم یا غیر مستقیم بر فلور میکروبی اثر می‌گذارند. بنابراین نقش فلور میکروبی در ماکیان و ارتباط آن با عملکرد پرنده نباید نادیده گرفته شود. با این وجود، برخلاف نشخوار کنندگان و غیر نشخوار کنندگان گیاه‌خوار، ماکیان بهره تغذیه‌ای اندکی از میکروفلور دستگاه گوارش می‌برند. 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، ادویه‌ها و عصاره‌های گیاهی مختلفی به عنوان جایگزین‌های احتمالی برای آنتی‌بیوتیک‌ها معرفی شده‌اند( Acamovic and Brooker, 2005؛ Bampidis و همکاران،2005 ؛ Lee و همکاران، 2003 ).

شیرین‌بیان (*Glycyrrhiza glabra*) گیاهی است چند ساله که ریشه‌های آن دارای ترکیبات متعددی نظیر قندهای مختلف (تا۱۸ درصد)، فلاوونوئیدها، استرول ها، اسیدهای آمینه، صمغ و نشاسته، اسانس روغنی و ساپونین ها می‌باشد. عمده ترین ساپونین {تری ترپن ۵ حلقه‌ای} آن اسید گلیسریزیک یا گلیسریزین ( شکل شماره یک) به فرمول C42 H62 O16 می‌باشد که از دو واحد اسید گلوکوزنیک ویک مولکول اسید گلیسرتنیک (آگلیکون) تشکیل شده است ( Marzi و همکاران،1993 ). اثرات درمانی متنوعی نظیر اثرات ضدمیکروبی( Tominaga و همکاران، 2006)، فعالیت‌های ضدالتهابی مشابه استروئید و محافظت کبدی( European Patent Application, 2010)، کاهش چربی و کلسترول خون(Nakagawa, 2004؛ Fuhrman و همکاران، 2000) برای عصاره شیرین‌بیان گزارش شده است.

گزارش‌های اندکی در خصوص استفاده از شیرین‌بیان در جیره طیور و سایر حیوانات وجود دارد. در آزمایشی، با افزودن عصاره شیرین‌بیان به آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی، تأثیرات معنی‌داری بر مصرف خوراک را مشاهده نشد (Moradi و همکاران، ۲۰۱۴). در آزمایش دیگری استفاده از سطوح ۰/۵، ۱ و ۲ درصد عصاره شیرین‌بیان در جیره تأثیری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نداشت(Suk و همکاران، 2003). گزارش شده است ه افزودن ۰/۱ یا ۰/۵ درصد دانهٔ خردشدهٔ شیرین بیان در جیرهٔ مرغ‌های تخم‌گذار در دوره سنی ۱۶ تا ۲۸ هفتگی، اثری بر افزایش وزن بدن ندارد ولی موجب کاهش مصرف خوراک و بهبود ضریب تبدیل می‌شود(Awadein و همکاران،۲۰۱۰ ). گزارش شده است که افزودن ۰/۲۵ و ۰/۵۰ درصد عصارهٔ شیرین بیان به جیرهٔ جوجه‌های 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 شیرین‌بیان بر عملکرد جوجه‌ای گوشتی و ظرفیت نگهداری آب و پایداری اکسیداتیو گوشت آنها بود.

## 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 میلی‌گرم در کیلوگرم آنتی بیوتیک آویلامایسین؛ ۳- جیره پایه + ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم پروبیوتیک پروتکسین؛ ۴- جیره پایه + ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین‌بیان، و ۵- جیره پایه + ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین‌بیان)، پنج تکرار و ۲۵ قطعه جوجه در هر تکرار اجرا شد. پروتکسین مورد استفاده یک پروبیوتیک چند سویه ای حاوی هفت سویه باکتریایی(لاکتوباسیلوس پلانتاروم $۱۰^{۱۰}$× ۱/۸۹؛ لاکتوباسیلوس بولگاریکوس (cfu/kg) $۱۰^{۱۰}$× ۳/۰۹؛ لاکتوباسیلو اسیدیفیلوس (cfu/kg) $۱۰^{۱۰}$× ۳/۰۹ ؛ لاکتوباسیلوس رامنوسوس (cfu/kg) $۱۰^{۱۰}$× ۳/۰۹؛ بیفیدوباکتریوم بیفیدم (cfu/kg) $۱۰^{۱۰}$× ۳؛ استرپتوکوکوس سالیواروس (cfu/kg) $۱۰^{۱۰}$× ۶/۱۵ و انتروکوکوس فاسیوم (cfu/kg) $۱۰^{۱۰}$× ۸/۸۵) و دو سویه قارچی( اسپرژیلوس اوریزا (cfu/kg) $۱۰^{۹}$× ۷/۹۸ و کاندیدا پینتولوپسی (cfu/kg) $۱۰^{۹}$× ۷/۹۸) می باشد.

ترکیبات مؤثره اسانس شیرین بیان در آزمایشگاه مرکز تحقیقات گیاهان داروئی دانشگاه شهید بهشتی، با استفاده از دستگاه های کروماتوگراف گازی و گروماتوگراف گازی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC و GC-MASS) اندازه گیری شد(Yoshimura و همکاران، 2008). جیره‌های 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 نرم‌افزار 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 اندازه‌گیری شد و ضریب تبدیل بر مبنای روز مرغ محاسبه شد. به منظور تعیین پایداری اکسیداتیو، در پایان آزمایش( ۴۲ روزگی)، از هر تیمار سه پرنده به تصادف انتخاب و کشتار شدند. پس از کشتار، یک نمونه ۲۰ گرمی از گوشت ران جدا و به کیسه‌های تحت خلاء انتقال یافت و به منظور انجام اکسیداسیون به فریزر(۲۰C°-) منتقل شد.

**جدول ۱) مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی**

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

*مکمل ویتامینی در هر کیلوگرم خوراک مقادیر زیر را تأمین می‌نمود. ویتامین A، ۹۰۰۰ واحد بین المللی. ویتامین B۱، ۱/۸ میلی‌گرم. ویتامین B۲، ۶/۶ میلی‌گرم. نیاسین، ۳۰ میلی‌گرم. کلسیم پانتوتنات، ۱۰ میلی‌گرم. ویتامین B۶، ۳ میلی‌گرم. فولیک اسید ۱ میلی‌گرم. ویتامین B۱۲، ۰/۰۱۵ میلی‌گرم. بیوتین ۰/۱ میلی‌گرم. ویتامین D۳، ۲۰۰۰ واحد بین المللی. ویتامین E، ۱۸ واحد بین المللی. ویتامین K۳، 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

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 g× ۱۵۰۰ سانتریفیوژ شد. سپس نمونه‌ها توزین شده و برای مدت ۲۴ 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 وهمکاران، 2002).

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

۱۰۰× ---------- = ظرفیت نگه‌داری آب (درصد)

وزن اولیه (گرم)

برای تعیین پراکسیداسیون چربی در نمونه‌های گوشت ران، از روش سریع، حساس و اختصاصی تیوباربیتوریک اسید (TBA; Thiobarbituric acid) استفاده شد. در این روش برای ایجاد اکسیداسیون در نمونه‌های گوشت ران از محلول ۱/۱۳۸ میلی مول سولفات آهن و ۰/۳۶۸ میلی مول اسید آسکوربیک استفاده شد. به گونه‌ای که مقدار یک گرم نمونه گوشت ران به خوبی نرم و یکنواخت شد. مقدار ۱/۵ 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 ۲/۵ میلی‌لیتر محلول بوتیلیتد هیدروکسی تولوئن( BTA; Butylated Hydroxy Toluene) بر روی نمونه‌ها ریخته شد. به مدت ۳۰ ثانیه با دور بالا ورتکس و همین مدت در بن ماری اولتراسوند قرار داده شدند. به مدت سه دقیقه در g ۳۰۰۰ 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 ۵۲۱/۵ 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<۰/۰۵) مقایسه شدند.

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

در این رابطه، $Y_{ij}$، مقدار هر مشاهده؛ $\mu$، 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 شیرین‌بیان در جدول ۲ آورده شده است.

**جدول۲) ترکیبات موجود در اسانس شیرین‌بیان تحت آزمایش**

| ترکیب | مقدار( گرم در کیلوگرم) |
|---|---|
| آلفاپینین | ۲۸۶/۵ |
| p- سیمین | ۲۲۱/۵ |
| کاروون | ۱۷۲/۱ |
| لیمونین | ۹۳ |
| تیمول | ۷۲/۵ |
| گاما- ترپینین | ۶۱/۲ |
| بتا پینین | ۵۳ |
| کامفن | ۱۳/۶ |
| لینالولول | ۱۰/۸ |
| بتا میرسین | ۸/۹ |
| آلفا- ترپینولین | ۴/۲ |
| کاریوفیلین | ۲/۶ |

منبع:یافته های تحقیق

آلفا پینین(α- Pinene)، P- سیمین (P-Cymene) و کاروون(Carvone) به ترتیب با مقادیر ۲۸/۶۵، ۲۲/۱۵ و ۱۷/۲۱ گرم در کیلوگرم، از مهمترین ترکیبات موجود در اسانس شیرین‌بیان مورد استفاده در این آزمایش بودند. در همین رابطه وجود لینالیل استات، لینالول، لیمونن، آلفا پینن، بتا پینن، ۱و ۸ سینئول، کامفور، کارواکرول، تیمول و منتول در اسانس شیرین‌بیان گزارش شده است(Sokovic and Leo, 2006). در مطالعات قبلی وجود ایزوفلاونوئیدهای نظیر گلابریدین، گلیسروزوفلاون، گلابرن، گلابرول، فورمونوتتین و ایزولیکوپتین نیزگزارش شده است. این گیاه همچنین دارای ترکیباتی مانند تری گلیوزیدها(گلیسریزین)، کومستان ها، استروئیدها می‌باشد (Fleming وهمکاران، 2000 ). دلیل تنوع در ترکیبات موجود در اسانس و همچنین مقدار آنها در ازمایشات مختلف می تواند به دلیل نوع واریته و همچنین شرایط مختلف آب وهوائی و کیفیت خاک در مناطق مختلف باشد. در دوره آغازین، رشد و پایانی تفاوت معنی‌داری بین خوراک مصرفی تیمارهای آزمایشی وجود نداشت( جدول۳). در کل دوره پرندگان دریافت کننده جیره حاوی آنتی بیوتیک، پروبیوتیک و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین‌بیان مصرف خوراک بیشتری نسبت به شاهد و پرندگان مربوط به تیمار ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین‌بیان داشتند (p<۰/۰۵).

اثرات تیمارهای آزمایشی بر میانگین افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در دوره آغازین معنی‌دار بود (P <۰/۰۵). در این دوره پرندگانی که ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین‌بیان دریافت کردند افزایش وزن بیشتری نسبت به تیمارهای شاهد و حاوی پروبیوتیک داشتند. در دوره رشد، پرندگانی که جیره‌های حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین‌بیان و یا آنتی بیوتیک در یافت کردند افزایش وزن بیشتری نسبت به شاهد و پرندگان تیمار ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین‌بیان نشان دادند (P <۰/۰۵). در دوره پایانی پرندگانی که جیره حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین‌بیان دریافت کردند افزایش وزن بیشتری نسبت به تیمارهای حاوی آنتی بیوتیک، پروبیوتیک و یا ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین‌بیان را نشان دادند(P <۰/۰۵). در این دوره کمترین افزایش وزن مربوط پرندگانی که با جیره حاوی ۴۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم اسانس شیرین بیان تغذیه شدند بود. در کل دوره پرورش، افزایش وزن

پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین‌بیان از پرندگانی که در جیره خود پروبیوتیک و یا ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین‌بیان داشتند، بیشتر بود (P <۰/۰۵). پرندگانی که در جیره خود ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین‌بیان 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 شیرین‌بیان تفاوت معنی‌داری داشتند(P <۰/۰۵). تفاوتی در میزان وزن زنده در انتهای دوره در پرندگانی که در جیره خود آنتی بیوتیک و یا ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین‌بیان دریافت کردند مشاهده نشد.

در دوره آغازین، اثر تیمارهای آزمایشی برضریب تبدیل معنی دار 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 شیرین‌بیان کمتر بود(P <۰/۰۵). در دوره پایانی، ضریب تبدیل پرندگانی که ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین‌بیان دریافت نمودند کمتر از پرندگانی بود که با جیره حاوی ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین‌بیان تغذیه شدند(P <۰/۰۵). در کل دوره پرورش، پرندگانی که با جیره حاوی پروبیوتیک و یا ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین‌بیان تغذیه شدند ضریب تبدیل بالاتری از سایر تیمارها داشتند(P <۰/۰۵).

نتایج این آزمایش بیانگر اثر مثبت استفاده از ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم اسانس شیرین بیان در جیره بر عملکرد جوجه های 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 ppm ۱۰۰ در جوجه‌های گوشتی، ترشحات آنزیمی پانکراس نظیر آمیلاز، لیپاز، تریپسین، کیموتریپسین را با توجه به کامل نبودن ظرفیت فعالیت آنزیم‌های هضمی در 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 شیرین‌بیان در آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی مصرف خوراک و افزایش وزن را بهبود می بخشد(Salari و همکاران، 2014). گزارش شده است که مکمل سازی مخلوط تجاری اسانس نرخ رشد و ضریب تبدیل غذایی را در جوجه‌های گوشتی بهبود می دهد(Suk و همکاران،۲۰۰۳). در تضاد با این نتایج، نیز گزارش شده است که که اضافه کردن سه سطح عصاره شیرین‌بیان (۰/۱، ۰/۲ و۰/۳ میلی‌گرم در لیتر) در آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی، تأثیرات معنی‌داری بر مصرف خوراک ندارد(Sarker و همکاران،2010). همچنین گزارش شده است که مکمل‌سازی جیرهٔ طیور گوشتی با سطوح مختلفی از شیرین‌بیان اثرات معنی‌داری بر وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک ندارد(Sedghi و همکاران،۲۰۱۰). احتمالا تفاوت در نحوه استفاده از شیرین بیان( عصاره، اسانس یا پودر ریشه آن) وهمچنین تفاوت در میزان ترکیبات مؤثره آن می تواند 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(جدول۴). در زمان‌های ۵۰ و ۱۰۰دقیقه بعد از القاء اکسیداسیون، میزان تولید مالونیل دی آلدهید در گوشت پرندگانی که اسانس شیرین‌بیان دریافت کردند( هر دو سطح) کمتر از پرندگان مربوط به تیمارهای پروبیوتیک و آنتی بیوتیک بود(P <۰/۰۵). در زمان صدوپنجاه دقیقه بعد از القاء اکسیداسیون، کمترین و بیشترین میزان تولید مالونیل آلدهید به ترتیب در گوشت پرندگان شاهد و پرندگانی که سطح ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین‌بیان را دریافت کردند مشاهده شد و از این نظر با هم و با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشتند(P <۰/۰۵).

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

| تیمار | آغازین(صفر-۱۴) | | | رشد(۱۵-۲۸) | | | پایانی(۲۹-۴۲) | | | کل دوره(۱-۴۲) | | | وزن ۴۲ روزگی (گرم) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | خوراک مصرفی (گرم/روز) | افزایش وزن (گرم/روز) | ضریب تبدیل | خوراک مصرفی (گرم/روز) | افزایش وزن (گرم/روز) | ضریب تبدیل | خوراک مصرفی (گرم/روز) | افزایش وزن (گرم/روز) | ضریب تبدیل | خوراک مصرفی (گرم/روز) | افزایش وزن (گرم/روز) | ضریب تبدیل | |
| شاهد | ۲۴/۵۵ | ۱۶/۶۷$^{c}$ | ۱/۴۷ | ۸۸/۵۲ | ۴۵/۸۶$^{cb}$ | ۱/۹۳$^{a}$ | ۱۲۵/۳۰ | ۶۰/۶۸$^{ab}$ | ۲/۰۵$^{b}$ | ۷۸/۳۷$^{ab}$ | ۴۱/۲۹$^{ab}$ | ۱/۹۰$^{b}$ | ۱۸۴۵/۷۶$^{ab}$ |
| آنتی بیوتیک | ۲۵/۶۹ | ۱۷/۹۹$^{ab}$ | ۱/۴۱ | ۹۱/۴۳ | ۵۰/۳۰$^{a}$ | ۱/۷۸$^{b}$ | ۱۲۲/۶۹ | ۵۸/۴۸$^{b}$ | ۲/۰۹$^{ab}$ | ۷۹/۵۶$^{a}$ | ۴۱/۶۸$^{ab}$ | ۱/۹۰$^{b}$ | ۱۹۸۶/۸۹$^{a}$ |
| پروبیوتیک | ۲۴/۵۲ | ۱۶/۸۴$^{cb}$ | ۱/۴۵ | ۹۱/۵۷ | ۴۸/۸۴$^{ab}$ | ۱/۸۷$^{ab}$ | ۱۲۳/۶۷ | ۵۸/۴۳$^{b}$ | ۲/۱۱$^{ab}$ | ۷۹/۰۹$^{a}$ | ۳۹/۶۱$^{b}$ | ۱/۹۹$^{a}$ | ۱۸۴۲/۹۴$^{ab}$ |
| ۲۰۰mg/kg | ۲۶/۲۸ | ۱۸/۱۷$^{a}$ | ۱/۴۴ | ۹۲/۰۶ | ۴۹/۷۷$^{a}$ | ۱/۸۵$^{ab}$ | ۱۲۶/۶۳ | ۶۳/۳۰$^{a}$ | ۲/۰۰$^{b}$ | ۸۰/۴۴$^{a}$ | ۴۳/۵۸$^{a}$ | ۱/۸۴$^{b}$ | ۱۹۷۵/۳۱$^{a}$ |
| ۴۰۰mg/kg | ۲۴/۶۶ | ۱۷/۴۹$^{abc}$ | ۱/۴۱ | ۸۸/۱۵ | ۴۲/۲۰$^{c}$ | ۱/۹۵$^{a}$ | ۱۱۹/۱۲ | ۵۲/۶۹$^{c}$ | ۲/۲۶$^{a}$ | ۷۵/۱۹$^{b}$ | ۳۶/۴۱$^{c}$ | ۲/۰۶$^{a}$ | ۱۷۶۲/۳۹$^{b}$ |
| P- Value | ۰/۰۹ | ۰/۰۵ | ۰/۴۰ | ۰/۱۶ | ۰/۰۱ | ۰/۰۰۸ | ۰/۰۶ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۳ | ۰/۰۴ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۵ |
| SEM | ۰/۷۴ | ۰/۵۶ | ۰/۰۳ | ۱/۹۵ | ۱/۶۳ | ۰/۰۴ | ۲/۴۷ | ۲/۰۹ | ۰/۰۷ | ۱/۶۵ | ۱/۱۷ | ۰/۰۳ | ۶۹/۳۹ |

a-c: تفاوت میانگین ها در هر ستون با حروف غیر مشابه، معنی‌دار است (P<۰/۰۵). SEM: خطای استاندارد میانگین ها.

**جدول٤) اثر اسانس شیرین بیان، پروتکسین و آنتی بیوتیک آویلامایسین در جیره بر ظرفیت نگهداری آب و میزان تولید مالونیل دی‌آلدهید در زمان‌های مختلف پس ازانکوباسیون در گوشت ران در جوجه‌های گوشتی**

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

a-c: تفاوت میانگین ها در هر ستون با حروف غیر مشابه معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین ها.

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 وغلظت 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).

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

اثر تیمارهای آزمایشی بر ظرفیت نگهداری آب در گوشت معنی‌دار نبود(جدول ۴). با این حال، ظرفیت نگهداری آب در گوشت پرندگانی که در جیره خود پروبیوتیک و یا سطح ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس دریافت کردند کمتر از گوشت سایر تیمارها بود(P<۰/۰۵). ظرفیت نگهداری آب یک پارامتر کیفی از دیدگاه صنعت و مصرف‌کننده می‌باشد. از دیدگاه صنعت ظرفیت

نگهداری آب پایین به معنای زیان اقتصادی بالا و اثر منفی بر خواص تکنولوژیکی می‌باشد و از دیدگاه مصرف کننده ظرفیت نگهداری آب پایین اثری سوء بر ظاهر قطعات گوشت تازه دارد و موجب افت خواص حسی آن می‌گردد (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 جوجه‌های 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 شیرین‌بیان دارد) به جیره جوجه‌های 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 میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس شیرین‌بیان 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 ویژگیهای فیزیکوشیمیایی 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).

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, carcase characteristics and serum cholesterol of female early maturing turkeys. *British Poulry 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.

Fuhrman, B., Rosenblat, M., Hayek, T., Coleman, R. andAviram, 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.

lgene, 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. andAhmadi, 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.

Suk, J. C., H. S. Lim, and I. K. Paik. 2003. Effects of blended essential oil supplementation on the performance, nutrient digestibility, small intestine microflora and fatty acid composition of meat in broiler chickens. *Journal of Animal Science and Technology*. 45:777-786.

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. *Journal of Health Science. 52:672-683.*

Yoshimura, M., Amakura. Y., Tokuhara. M and Yoshida. T. 2008. Polyphenolic compounds isolated from the leaves of *Myrtus communis*. *Journal of Nature Medicine*. 62:366–368.