Agricultural Biotechnology Journal
p-ISSN 2228-6705
e-ISSN 2228-6500
Shahid Bahonar University of Kerman
Iranian Biotechnology Society

The effects of different levels of fennel, savory essential oils and their mixtures on performance, immune system, antioxidant parameters and inter-leukin-6 gene expression in broilers

Hamid Reza Gharehsheikhlou

PhD Student of Animal Nutrition, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: hr.sheikhlou@yahoo.com

Mohammad Chamani

*Professor, Department of Animal Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: m.chamani@srbiau.ac.ir

Alireza Seidavi

Professor, Department of Animal Science, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran. Email: alirezaseidavi@iaurasht.ac.ir

Ali Asghar Sadeghi

Associate Professor, Department of Animal Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: aasdghi@gmail.com

Maziar Mohiti-Asli

Associate Professor, Department of Animal Science, University of Guilan, Rasht, Iran. Email: m.mohiti@gmail.com

Abstruct

Objective

Herbal essential oils are added to the poultry diet for a variety of reasons, such as improving performance, production and increasing the level of immunity. This study was conducted to investigate the effects of fennel and savory essential oils and their mixtures on growth performance, carcass characteristics, antioxidant parameters and hepatic interleukin-6 gene expression in broilers.

Materials and methods

The study was conducted in a completely randomized design with a 3 × 3 factorial arrangement with 9 treatments and 4 replications, each replication containing 15 birds. (540 Ross 308 broiler chickens). The experimental diets included the levels of 0 g/kg, 0.15 g/kg and 0.25 g/kg of fennel and savory essential oils and their mixture. Feed intake, weight gain and feed conversion ratio were calculated at starter (1-10 days), grower (11-24 days) and finisher (25-42 days). Each repeated three birds were bled at day 42. Interleukin-6 gene expression was performed on day 42. The ileum contents were sampled at 42 days of age to determine the microbial population.

Results

The results showed that in the finisher (25-42), the experimental groups that received the essential oil had a lower conversion ratio than the control treatment. Among the experimental groups, the mixture of 0.25 fennel + 0.25 savory essential oils (g/kg feed) had the best production index ($p<0.05$). The essential oils used reduced the amount of malondialdehyde produced in the broiler drumstick ($p<0.05$). Herbal compounds increased the lactobacillus and reduced the coliforms and E. coli in the contents of the ileum. All savory supplementated groups except 0.25 (g/kg) + fennel 0.15 (g/kg) increased expression of hepatic interleukin-6 gene.

Conclusions

Diets containing 0.25 (g/kg) fennel + 0.25 (g/kg) savory essential oils had the highest effect on improvment of the performance and expression of the broiler liver gene.

Keywords: essential oil, fennel, gene expression, hepatic interleukin-6, savory

Citation: Gharehsheikhlou HR, Chamani M, Seidavi AR, Sadeghi AS, Mohiti-Asli M (2019) The effects of different levels of fennel, savory essential oils and their mixtures on performance, immune system, antioxidant parameters and inter-leukin-6 gene expression in broilers. Agricultural Biotechnology Journal 11 (4), 121-152.

Agricultural Biotechnology Journal 11 (4), 121-152.

DOI: 10.22103/jab.2019.14898.1177

Received: October 23, 2019; Accepted: November 21, 2019

© Faculty of Agriculture and Technology Institute of Plant Production, Shahid Bahonar University of Kerman-Iranian Biotechnology Society

بررسی اثرات سطوح مختلف اسانس رازیانه، مرزه و مخلوط آن‌ها بر عملکرد، سیستم ایمنی، فراسنجه‌های آنتی‌اکسیدانی و بیان ژن اینتر لوکین-6 کبدی درجوجه‌های گوشتی

حمیدرضا قره‌شیخ‌لو

دانشجوی دکتری تغذیه دام، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات تهران، تهران، ایران. ایمیل: hr.sheikhlou@yahoo.com

محمد چمنی

*نویسنده مسئول، استاد گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات تهران، تهران، ایران. ایمیل: m.chamani@srbiau.ac.ir

علیرضا صیداوی

استاد گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رشت، رشت، ایران. ایمیل: alirezaseidavi@iaurasht.ac.ir

علی‌اصغر صادقی

دانشیار گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات تهران، تهران، ایران. ایمیل: aasdghi@gmail.com

مازیار محیطی اصلی

دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران. ایمیل: m.mohiti@gmail.com

تاریخ دریافت: 1398/08/01، تاریخ پذیرش: 1398/08/30

چکیده

هدف: اسانس‌های گیاهی به دلایل مختلفی از قبیل بهبود عملکرد، تولیدات و افزایش سطح ایمنی به جیره طیور اضافه می‌گردند. این مطالعه به منظور بررسی اثرات اسانس‌های رازیانه و مرزه و مخلوط آن‌ها بر عملکرد رشد، ویژگی‌های لاشه، فراسنجه‌های آنتی‌اکسیدانی و بیان ژن اینترلوکین-6 کبدی در جوجه‌های گوشتی انجام شد.

مواد و روش‌ها: آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی 3*3 با 9 تیمار و 4 تکرار و هرتکرار شامل 15 پرنده (540 قطعه) راس 308 انجام گردید. جیره‌های آزمایشی شامل هر یک از اسانس‌های رازیانه و مرزه در سطوح 0، 0/15 و 0/25 گرم در کیلوگرم جیره و مخلوط آن‌ها بود. خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک مصرفی در دوره آغازین(10-1روزگی)، رشد(24- 11 روزگی) و پایانی(42- 25 روزگی) روزگی محاسبه شد. از هر تکرار سه پرنده در روز 42 انتخاب و خون‌گیری شدند. بیان ژن اینترلوکین-6 کبدی نیز در روز 42 اندازه‌گیری شد. برای تعیین جمعیت میکروبی در 42 روزگی از محتویات ایلئوم نمونه-برداری شد.

نتایج: نتایج نشان داد که در دوره پایانی (25-42) تیمارهایی که اسانس دریافت کرده بودند ضریب تبدیل پایین‌تری نسبت به تیمار شاهد داشتند. تیمار حاوی 0/25 رازیانه + 0/25 مرزه (گرم در کیلوگرم خوراک) دارای بهترین شاخص تولید بود ($p<0.05$). اسانس‌های گیاهی استفاده شده در این آزمون سبب کاهش میزان MDA تولید شده در عضله ران جوجه‌های گوشتی شدند ($p<0.05$). افزودن این ترکیبات گیاهی اثر سبب افزایش تعداد کل لاکتوباسیل‌ها و کاهش تعدادکل کلی‌فرم ها و اشرشیاکلی‌ها در محتویات ایلئوم شده است. به غیر از تیمار حاوی مرزه 0/25 (گرم در کیلوگرم) + رازیانه 0/15 (گرم در کیلوگرم) مابقی سطوح آزمایشی سبب افزایش بیان ژن اینترلوکین-6 کبدی گردید.

نتیجه‌گیری: در کل جیره حاوی مخلوط 0/25 اسانس رازیانه + 0/25 اسانس مرزه بیشترین اثر را بر بهبود عملکرد و بیان ژن اینترلوکین-6 کبدی جوجه‌های گوشتی داشت.

کلمات کلیدی: اسانس، اینترلوکین -6 کبدی، بیان ژن، رازیانه، مرزه

مقدمه

پرورش ماکیان در ایران و انتشار آن از طریق این کشور تاریخچه‌ای بسیار کهن دارد. ایران (پرشیا) یک امپراطوری بزرگ از قرن 5 قبل از میلاد تا تقریبا قرن 7 میلادی بود و از هند (دهلی) تا دریاهای سیاه و مدیترانه گسترده بود. در آن زمان و بعد از آن، در قرون وسطی ایران در محل تقاطع راه‌ها برای حمل و نقل محصولات، از قبیل ماکیان از شرق به غرب، هم از طریق خشکی و هم از طریق دریا قرار داشت. جنگ های زیادی در حوالی ایران و کشورهای همسایه در طی این دوره‌ها نیز توسعه و گسترش جمعیت‌های ماکیان را تسهیل کرد. حفاری‌های باستان‌شناسی حضور ماکیان را در ایران در زمان‌های باستان تأیید کرده است (Mohammadabadi et al. 2010). بر اساس تحقیقات West & Zhou استخوان‌های یافت شده در ایران در سه منطقه وجود داشته‌اند: دو کشف در تپه یحیی (Tepe Yahya) (جنوب شرقی ایران) به ترتیب متعلق به 3800 تا 3900 قبل از میلاد و 1000 قبل از میلاد و دیگری در تخت سلیمان (شمال غربی ایران) متعلق به 1000 قبل از میلاد (Mohammadabadi et al. 2010).

در دهه‌های اخیر، ترکیبات گیاهان دارویی به دلیل امکان جایگزینی با آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در تغذیه حیوانات توجه بسیاری را به خود معطوف ساخته است. میزان تاثیر آن‌ها در تغذیه جوجه‌های گوشتی به عواملی مانند ترکیب و سطح افزودنشان به جیره، ژنتیک پرنده، ترکیب کلی جیره و مدیریت مزرعه بستگی دارد. به دلیل تنوع زیاد در ترکیب، مقایسه مطالعات مختلفی که از موادگیاهی استفاده نموده‌اند، بسیار دشوار است. بنابراین اثرات بالقوه زیستی آن‌ها ممکن است متفاوت باشد (Mohitiasli et al. 2010). گیاهان دارویی از ترکیبات فعالی مانند Eugenol (ایوجنول)، Cinnamaldehyde (سینامالدئید)، Caracrol (کاراکرول) و Thymol (تیمول) تشکیل شده‌اند که در کنار یکدیگر سبب ایجاد طعم و عطر خاص شده و بر خوشخوراکی جیره‌های دام و طیور موثرند. همچنین مواد زیستی فعال آن‌ها توانایی ایجاد اثرات مثبتی را بر سلامت دستگاه گوارش و عملکرد را دارند (Mohitiasli et al. 2010). اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی جایگاه ویژه‌ای در درمان بیماری‌های انسانی، حیوانی و پرندگان پیدا کرده‌اند. جنبه‌های درمانی با ارزش آن‌ها اغلب مربوط به وجود روغن‌های ضروری، فلاونوئیدها و تری-ترپنوئید است (Pittenger et al. 1999). مصرف آن‌ها به‌عنوان آنتی‌میکروب‌های طبیعی به‌طور گسترده‌ای افزایش یافته و درکنترل برخی میکروارگانیسم‌های مضر از قبیل Clostridium perfrigens (کلستریدیوم پرفرنژس) در جوجه‌های گوشتی موثر هستند (Matthias et al. 2008). همچنین آن‌ها موجب بهبود سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی می‌شود (Lavinia et al. 2009).

رادیکال‌های آزاد اکسیژن به دلیل میل ترکیبی بالا برای واکنش با بیوملکول‌های مهم مانند اسیدهای‌نوکلئیک، اسیدهای-چرب و پروتئین‌ها، باعث آسیب به غشاها، آنزیم‌ها، گیرنده‌ها و سایر ساختارهای سلولی در بافت‌های مختلف بدن مرغ می‌شوند (Iseri et al. 2008). اما با افزودن آنتی‌اکسیدان‌ها به خوراک یا آب، به خصوص در شرایط تنش‌زا همچون دمای بالای محیط، می‌توان پرنده را در مقابله با اثرات مخرب رادیکال‌های آزاد حمایت نمود (Sahin et al. 2001). مضرات آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی بیشتر علایق را به سمت استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی سوق داده است (Hirose et al. 1997). عصاره، اسانس و پودر برخی از گیاهان دارویی، علاوه بر خاصیت آنتی‌اکسیدانی، دارای تاثیرات مثبت بر متابولیسم طیور بوده و بدون برجای گذاشتن باقی‌مانده‌های مضر در بافت‌های بدن، مصرف‌کنندگان را امیدوار به مصرف محصولات سالم‌تر نموده‌اند. بنابراین، در سال‌های اخیر تأثیر بسیاری از گیاهان دارویی بر عملکرد طیور مورد بررسی قرارگرفته است (Singh &Pathak. 1990). گیاه مرزه به خانواده نعناعیان تعلق دارد. پراکندگی آن در تمام جنوب اروپا، جنوب غربی آسیا بویژه ایران است. استفاده از آن در جیره جوجه‌های گوشتی موجب خوشخوراکی جیره و در نتیجه افزایش مصرف خوراک، وزن بدن و عیار آنتی‌بادی می‌گردد (Zamanimoghadam et al. 2010). رازیانه از راسته آپیالیس و از تیره چتریان است. رازیانه بومی جنوب غربی آسیا و جنوب اروپا بویژه بخش مدیترانه بوده و در شمال ایران نیز وجود دارد. اسانس رازیانه دارای یک نوع روغن ضروری بنام Anethole (آنتول) است که دارای اثرات آنتی-بیوتیکی است (Schone. 2006). برخی محققان گزارش کرده‌اند که مصرف رازیانه باعث افزایش وزن و بهبود راندمان غذایی در جیره جوجه‌های گوشتی می‌شود (Eldeek et al. 2003).

مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها با مشکلاتی از جمله باقی‌ماندن در لاشه، مقاومت میکروبی و افزایش هزینه تولید همراه است. مصرف آن‌ها در کشورهای اروپایی در پرورش طیور ممنوع و در سایر کشورها نیز محدود شده است، تمایل به استفاده از فایتوبیوتیک‌ها در حال افزایش بوده، و تحقیقات زیادی برای پیدا کردن جایگزین مناسب برای آنتی‌بیوتیک‌ها در حال انجام است. افزودن گیاهان آروماتیک به غذا و آب سبب بهبود مصرف غذا، ضریب تبدیل غذایی و بازده لاشه گردیده است (Mohitiasli et al. 2010). از جمله این گیاهان آروماتیک که دارای خواص دارویی متعددی بوده، دو گیاه دارویی رازیانه و مرزه هستند. از طرفی، در اواخر دهه 80 میلادی مطالعات و بررسی‌های به عمل آمده روشن نمود که مکانیسم‌های مولکولی در زمره مهم‌ترین فرایندهای ژنتیکی (مشتمل بر همانندسازی DNA[1]، رونویسی، ترجمه و حتی نحوه تنظیم ژن ها) هستند (Mohammadabadi & Tohidinejad. 2017). ماده ژنتیکی2 یک سلول دارای تعداد زیادی ژن می باشد که هیچ گاه به طور همزمان بیان نمی‌شوند و در یک زمان خاص فقط تعداد کمی از آنها بیان شده و پروتئین یا آنزیم مورد نیاز سلول را تولید می‌نمایند (Tohidi nezhad et al. 2015). نیاز به بیان ژن توسط محیطی که در آن رشد می‌کند کنترل می‌شود و در صورت عدم نیاز به فرآورده ژن، آن ژن به صورت خاموش و غیرفعال باقی خواهد ماند. ساز و کار بیان ژن اولین بار در باکتری E.coli کشف شد. بیان ژن‌های یوکاریوتی تحت کنترل موقت و چندبعدی می باشد. تنها یک مجموعه نسبتاً کوچک از تمام ژنوم در هر یک از انواع بافت ها بیان می شود و نیز بیان ژن‌ها به مرحله نمو بستگی دارد. بنابراین، بیان ژن در یوکاریوت‌ها برای هر بافت اختصاصی است. همچنین مقدار محصولات ژن که در همان بافت و نیز در سایر بافت‌هایی که آن محصول را می‌سازند، ساخته شده سبب تنظیم بیان آن ژن می-شود (Mohammadabadi et al. 2017). یکی از اقدامات اساسی در حیوانات اهلی مطالعه ژن‌ها و پروتئین‌های مرتبط با صفات اقتصادی و مطالعه آنها در سطح سلولی یا کروموزومی است (Jafari et al. 2016). از این ژن‌های مهم می‌توان به ژن اینترلوکین 6 اشاره کرد. اگر چه مطالعات ملکولی متعددی روی طیور در ایران انجام شده است (Zandi et al. 2014; Mohammadifar et al. 2011; Mohammadifar et al. 2014; Mohammadifar and Mohammadabadi, 2017; Shahdadnejad et al. 2016; Moazeni et al. 2016a; Moazeni et al. 2016b)، اما تا کنون بیان ژن اینترلوکین 6 در آن‌ها انجام نشده است، لذا، نظر به موارد ذکر شده ، گسترش و توسعه پرورش جوجه‌های گوشتی در ایران به منظور افزایش تولید گوشت و همچنین تحقیقات اندکی که در زمینه اثرات اسانس‌های گیاهان دارویی در کشور مشاهده گردیده است در این تحقیق اثرات افزودن سطوح مختلف اسانس‌های رازیانه و مرزه و همچنین مخلوط آنها بر عملکرد، سیستم ایمنی، فراسنجه‌های آنتی‌اکسیدانی و بیان ژن اینترلوکین-6 در جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار گرفت.

[1] -Deoxyribo nucleic acid

مواد و روش‌ها

تعداد 540 قطعه جوجه خروس گوشتی یک روزه سویه راس 308 با میانگین وزن 43 گرم و سن گله مادر 39 هفته با شرایط یکسان در یک واحد مرغداری در گیلان پرورش داده شدند. جوجه‌ها با وزن بدنی مشابه و بصورت تصادفی در 9 تیمار، 4 تکرار و هر تکرار شامل 15 جوجه قرار گرفتند. نوردهی (23 ساعت روشنایی و یک ساعت خاموشی) صورت گرفت. دما در روز اول 32 درجه بود و با کاهش 2 درجه در هفته نهایتاً به 21 درجه سلیسیوس تا آخر دوره پرورش رسید. در طول دوره پرورش جوجه‌ها به آب و خوراک دسترسی آزاد داشتند. آمار و تلفات روزانه به‌منظور ثبت روز مرغ ثبت شد.

گروه‌های آزمایشی به صورت زیر بود:

تیمار1: جیره پایه + اسانس مرزه (صفرگرم درکیلوگرم خوراک)+ اسانس رازیانه (صفرگرم درکیلوگرم خوراک)

تیمار2: جیره پایه + اسانس مرزه (صفرگرم درکیلوگرم خوراک) + اسانس رازیانه (0/15گرم درکیلوگرم خوراک)

تیمار3: جیره پایه + اسانس مرزه (صفرگرم درکیلوگرم خوراک)+ اسانس رازیانه (0/25گرم در کیلوگرم خوراک)

تیمار4: جیره پایه + اسانس مرزه (0/15گرم در کیلوگرم خوراک) + اسانس رازیانه (صفر گرم درکیلوگرم خوراک)

تیمار5: جیره پایه + اسانس مرزه (0/15گرم در کیلوگرم خوراک) + اسانس رازیانه (0/15گرم در کیلوگرم خوراک)

تیمار6: جیره پایه + اسانس مرزه (0/15گرم در کیلوگرم خوراک) + اسانس رازیانه (0/25گرم در کیلوگرم خوراک)

تیمار7: جیره پایه + اسانس مرزه (0/25گرم در کیلوگرم خوراک) + اسانس رازیانه (صفرگرم درکیلوگرم خوراک)

تیمار8: جیره پایه + اسانس مرزه (0/25گرم در کیلوگرم خوراک) + اسانس رازیانه (0/15گرم در کیلوگرم خوراک)

تیمار9: جیره پایه + اسانس مرزه (0/25گرم در کیلوگرم خوراک) + اسانس رازیانه (0/25گرم در کیلوگرم خوراک)

اسانس‌های رازیانه و مرزه پس از مخلوط شدن با کربنات کلسیم به‌عنوان حامل، از روز اول پرورش به جیره اضافه گردیدند. تمامی جیره‌های غذایی به صورت آردی و بر پایه ذرت-کنجاله سویا تنظیم و تهیه شدند. جیره‌های غذایی بر اساس سه دوره آغازین (10-1) روزگی، رشد (24-11) روزگی و پایانی (42-25) روزگی و بر اساس جداول نیاز غذایی جوجه‌های گوشتی (راس2013) تنظیم گردید. اجزای جیره‌ها و ترکیب شیمیایی آن‌ها در جدول (1) آورده شده است. در پایان دوره پرورش، ویژگی-های عملکرد شامل افزایش وزن زنده، مصرف خوراک و ضریب تبدیل پرنده محاسبه گردید. عملکرد اقتصادی پرنده شامل شاخص تولید و قیمت خوراک به ازای یک کیلوگرم وزن زنده نیز تعیین گردید (Jahanpour et al. 2014). در پایان دوره پرورش جوجه‌های گوشتی (42روزگی) از هر تکرار سه جوجه که دارای وزن نزدیکتر به میانگین وزن کل تکرار بوده انتخاب و پس از ذبح وزن نسبی تیموس، کبد، طحال و بورس فابرسیوس اندازه‌گیری شد.

جدول 1. ترکیب اجزای خوراکی و مواد مغذی مربوط به جیره‌های پایه آغازین، رشد و پایانی*

Table 1. Ingredients and chemical analysis of basal starter, grower and finisher diets fed to broilers

پایانی (29-42 روزگی) Finisher (29-42 days of age)	رشد (15-28 روزگی) Grower (15-28 days of age)	آغازین (1-14 روزگی) Starter (1-14 days of age)	ترکیبات (درصد) Ingredients (%)
683.15	593.45	565.05	ذرت Corn
265	349	362	کنجاله سویا Soybean Meal
23	24	19	روغن سویا Soybean oil
0	0	15	گلوتن ذرت Corn gluten
6.5	9	10.7	منو کلسیم فسفات Mono-Calcium-Phosphate
10	12	13.5	کربنات کلسیم CaCO3
5	5	5	مکمل ویتامینی و معدنیVitamin and Mineral Mixture
3	3	3	نمک NaCl
1	1	1	جوش شیرین Na-Bicarbonate
2	2	2.7	دی ال متیونین DL-Methionine
1	1	2.5	ال لیزین هیدروکلراید L-Lysine-HCl
0.3	0.5	0.5	ال تره اونین L- Threonine
0.05	0.05	0.05	آنزیم فیتاز Phytase enzyme
			آنالیز مواد مغذی Nutrient Analysis
3099.5	2966	2950	انرژی متابولیسمی (کیلوکالری/کیلوگرم) Metabolizable energy (kcal/kg)
17.01	20.05	21.55	پروتئین خام (درصد)Crude protein (%)
0.91	1	1.1	اسید لینولئیک (درصد) Linoleic Acid (%)
4.2	4	3.5	عصاره اتری (درصد)Ether extract (%)
3	3	2.8	الیاف خام (درصد) Crude fiber (%)
1	1.22	1.45	آرژینین (درصد) Arginine (%)
0.73	0.87	0.92	ایزولیوسین (درصد)Iso-Leucine (%)
1.02	1.24	1.51	لیوسین (درصد) Leucine (%)
0.96	1.17	1.33	لیزین (درصد) Lysine (%)
0.75	0.84	0.95	متیونین + سیستئین (درصد) Methionine + Cysteine (%)
0.48	0.51	0.61	متیونین (درصد) Metionine (%)
0.75	0.84	0.88	تره‌اونین (درصد) Threonine (%)
0.16	0.18	0.22	تریپتوفان (درصد) Tryptophan (%)
0.84	1	1.06	والین (درصد) Valine (%)
0.4	0.46	0.5	فسفر قابل دسترس (درصد) Available Phosphorus (%)
0.81	0.96	1	کلسیم (درصد) Calcium (%)
0.17	0.17	0.17	کلر (درصد) Chloride (%)
0.65	0.75	0.8	پتاسیم (درصد) Potassium (%)
0.16	0.16	0.16	سدیم (درصد) Sodium (%)
1.35	1.5	1.7	کولین (گرم بر کیلوگرم)Choline (g/kg)

***Vitamin A: 3,600,000 IU/kg; Vitamin D3: : 800,000 IU/kg; Vitamin E: 7,200 IU/kg; Vitamin K3: 800 mg/kg; Vitamin B1: 720 mg/kg; Vitamin B2: 2,640 mg/kg; Vitamin B3 (Calcium Pantothenate): 4,000 mg/kg; Vitamin B5 (Niacin): 12,000 mg/kg; Vitamin B6: 1,200 mg/kg; Vitamin B9 (Folic acid): 400 mg/kg; Vitamin B12: 6 mg/kg; Vitamin H2 (Biotin): 40 mg/kg; Choline: 100,000 mg/kg; Antioxidant: 40,000 mg/kg and 1mg/kg Excipient; Mn: 39,680 mg/kg; Fe: 20,000 mg/kg; Zn: 33,880 mg/kg; Cu: 4,000 mg/kg; I: 400 mg/kg; Se: 80 mg/kg; Choline: 100,000 mg/kg and 1 mg/kg Excipient.**

برای سنجش فراسنجه‌های خونی (گلوکز، کلسترول، VLDL (لیپوپروتئین‌های با تراکم کم) و تری‌گلیسیرید) از هر تکرار سه پرنده درروز 42 روزگی پرورش، انتخاب و از ورید بال به مقدار دو میلی لیتر خون‌گیری انجام شد. برای اندازه‌گیری فراسنجه-های خونی از کیت‌های تشخیص شرکت پارس آزمون (ساخت ایران) استفاده گردید. برای بررسی تغییرات جمعیت میکروبی در دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی در 42 روزگی از محتویات سکوم نمونه‌برداری شد و بلافاصله به آزمایشگاه منتقل گردید (Dibaji et al. 2014). در پایان دوره پرورش جوجه‌های گوشتی از هر گروه آزمایشی یک جوجه کشتار و گوشت ران آن در روز بیستم، پس از انجماد در دمای 20- سانتی‌گراد مورد آزمایش قرار گرفت. مقدار MDA (مالون دی آلدئید تولید شده) به منظور قضاوت در مورد کیفیت گوشت مورد سنجش قرار گیرد. برای سنجش میزان پراکسید شدن چربی در ران مقدار تولید MDA بر اساس روش (Tarladgis et al. 1960) مورد آزمایش قرار گرفت.

جهت بررسی بیان ژن Interlukin-6 (اینترلوکین-6 کبدی)، در 42 روزگی، 18 نمونه بافت از کبد(از هر گروه آزمایشی 2 نمونه) متعلق به جوجه‌های گوشتی جدا و سپس توسط سرم فیزیولوژی شستشو داده شده و توسط نیتروژن مایع، منجمد، و به یخچال با دمای 80- درجه سلسیوس منتقل شدند. استخراج RNA از بافت نمونه‌ها توسط بافر استخراج RNA (RNX –plus) (سیناژن) طبق پروتکل انجام شد. پس از استخراجRNA از روی آن با استفاده از کیت فرمنتازcDNA ساخته شد. تعیین کمّیت نسبی به روش Real time RT-PCR با استفاده از دستگاه LightCycler® 96 Instrument انجام گرفت. جداسازی RNA از بافت کبد با کمک کیت استخراج RNA تولیدی شرکت Fermentas Gene JET RNA Purification Kit (فرمنتاز کانادا) صورت گرفت. این کیت دارای لوله‌های فیلتردار، لوله جمع کننده 5/ 1 و 2 میلی‌لیتری، Rnase (آب بدون آنزیم) و Buffer lysis (بافرهای لیزکننده)، Wash buffer (محلول شستشوی) شماره 1 و 2 و محلول Proteinase K (پروتئیناز) بود. تمامی مراحل کار مولکولی در شرایط استریل و در زیر هود بیولوژیک انجام شد. فیلترها، دارای غشای سیلیکونی بودند که طی انجام روند جداسازی در حضور بافرها، RNA به این غشاء چسبیده و در پایان به وسیله آب مقطر بدون RNA شسته، جمع‌آوری و در دمای 75- درجه سلسیوس قرار داده شده و سپس برای ساخت cDNA به‌کار برده شد. برای تشکیل cDNA، کیت RevertAidTM First Strand Cdna Synthesis Kit، تولیدی شرکت Fermentas، استفاده شد. طراحی آغازگرها به منظور بررسی بیان ژن Interlukin-6 (اینترلوکین-6 کبدی) با استفاده از نرم‌افزارهای AllellD و Oligo 7 انجام شد. توالی استفاده شده برای بیان ژن Interlukin-6(اینترلوکین-6 کبدی) برای آغازگر رفت CCAGAAATCCCTCCTCGCCAATC و برای آغازگر برگشت CCCTCACGGTCTTCTCCATAAACG (طول محصول 110 جفت باز) بود. توالی ژن مرجع GAPDH هم برای آغازگر رفت CTTTGGCATTGTGGAGGGTC و برای آغازگر برگشت ACGCTGGGATGATGTTCTGG (طول محصول 128 جفت باز) بود. نمونه‌ها در دستگاه مدل StepOne (شرکت Applied Biosystem) قرار داده شدند. واسرشت‌سازی اولیه در دمای 94 درجه سانتی‌گراد به مدت 120 ثانیه، واسرشت‌سازی در دمای 94 درجه سانتی‌گراد به مدت 15

ثانیه، اتصال در دمای 60 درجه سانتی‌گراد به مدت 20 ثانیه، بسط در دمای 72 درجه سانتی‌گراد به مدت 20 ثانیه انجام شد. نمودار ذوب برای بررسی درستی داده‌ها ترسیم شد. سپس بیان نسبی ژن‌ها نسبت به ژن مرجع (GAPDH) محاسبه شد. کلیه مراحل این بخش در آزمایشگاه مولکولی دانش پژوهان پویش تمدن (کرج، ایران) انجام شد. داده‌ها در قالب آزمایش فاکتوریل 3*3 برپایه طرح کامل تصادفی با 9 تیمار و 4 تکرار در هر گروه آزمایشی تجزیه و تحلیل شد. تجزیه آماری داده‌های جمع‌آوری شده توسط نرم‌افزار SPSS و با استفاده از رویه GLM انجام شد (SAS,2010). برای تعیین میزان بیان ژن Interlukin-6 (اینترلوکین-6 کبدی) از روش لیواک و فرمول $2^{\Delta\Delta CT}$ استفاده شد (Livak & Schmittgen 2001). مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح 5 درصد صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

اثر اسانس رازیانه، مرزه و مخلوط آن ها بر عملکرد و شاخص اقتصادی جوجه های گوشتی: داده‌ها نشان داد که، خوراک مصرفی در دوره آغازین (جدول2) و رشد (جدول3) پرورش جوجه‌های گوشتی فاقد اختلافی معنی‌دار ($p\geq0.05$) بین تیمارها بوده، اما در دوره پایانی (جدول4) این تفاوت معنی‌دار بوده است ($p<0.05$). نتایج افزایش وزن روزانه در دوره آغازین (جدول2) در گروه‌های آزمایشی که اسانس دریافت کرده بودند نشان داد که اختلاف بین تیمار 9 با تیمار شاهد و دیگر گروه‌های آزمایشی معنی‌دار است ($p<0.05$). گروه‌های آزمایشی که اسانس دریافت کرده بودند، نسبت به گروه آزمایشی شاهد به‌طور معنی‌داری ضریب تبدیل پایین‌تری در دوره آغازین داشتند ($p<0.05$). نتایج افزایش وزن روزانه در دوره رشد (جدول3) نشان داد که اختلاف بین تیمار شاهد با دیگر تیمارها معنی‌دار است ($p<0.05$). تیمارهایی که اسانس دریافت کرده بودند دارای ضریب تبدیل پایین‌تری نسبت به تیمار شاهد بودند، که این تفاوت معنی‌دار بود ($p<0.05$). نتایج افزایش وزن روزانه در دوره پایانی (جدول4) نشان داد که اختلاف بین تیمارهای 8 و 9 با تیمار شاهد و دیگر گروه‌ها معنی‌دار بود ($p<0.05$). گروه‌های آزمایشی که اسانس دریافت کرده بودند، نسبت به تیمار شاهد ضریب تبدیل پایین‌تری در دوره پایانی داشتند ($p<0.05$). خوراک مصرفی روزانه، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی در تیمارهای حاوی 2 درصد از از گیاهان دارویی پنیرک، گزنه، مرزه تابستانی و نعناع در مقایسه با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری در دوره‌های رشد، پایانی و کل دوره نداشته است، که در تضاد با تحقیق حاضر بود (Soltani & Nobakht 2015). افزودن مخلوطی از پودر گیاهان دارویی پنیرک، خارشتر و نعناع به مقدار 2 درصد به جیره تأثیری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نداشته است (Nobakht & Aghdam-Shahriar 2010).

در مطابقت با تحقیق فوق .Modiri et al (2010) نشان دادند که در جوجه‌های گوشتی افزودن 1/5 درصد مخلوط گزنه، پونه و کاکوتی در مراحل آغازین و رشد موجب بهبود عملکرد و صفات لاشه شد. به نظر می‌رسد گروه آزمایشی حاوی مخلوط 0/5 درصد رازیانه و 0/5 درصد زیره سیاه و گروه رازیانه به دلیل داشتن مواد موثره بویژه آنتول، تیموکوئینون و کارواکرول موجود در خود و اثر همکوشی که این مواد موثره در تیمار مخلوط اعمال کرده‌اند، با بهبود فرایند هضم و جذب در کنار بهبود ترشح

اسیدهای صفراوی و (Sarica et al. 2006) آنزیم‌های گوارشی در بهبود عملکرد و ضریب تبدیل پرنده موثر بوده است (Schone et al. 2006). در سنین اولیه زندگی جوجه، سیستم آنزیمی هنوز به طور کامل شکل نگرفته است (Lilja et al. 1983)، بنابراین افزودنی‌های خوراکی نتوانسته نقش مهمی در بهبود رشد و ضریب تبدیل خوراک نقش داشته باشند. اما در سنین بالاتر این گیاهان سبب تحریک ترشح هورمون‌هایی مثل سکرتین و آنزیم‌های آمیلاز، لیپاز، تریپسین وکیموتریپسین می‌شود که این مواد بهترین عامل برای تحریک و بکار انداختن غدد ترشح هاضمه در معده، روده، کبد، لوزالمعده و کیسه صفرا است و در واقع سبب بهبود هضم و جذب مواد مغذی می‌گردند (Lee et al. 2006). نکته قابل تأمل در آزمایش حاضر این بود که مخلوط رازیانه و مرزه نسبت به استفاده جداگانه هر کدام از این مکمل‌های گیاهی تأثیر بهتری در بهبود عملکرد رشد(افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی) نسبت به گروه شاهد داشتند. به نظر می‌رسد این موضوع مرتبط با این حقیقت باشد که گیاهان دارویی و فرآورده‌های آن‌ها دارای ویژگی‌های متفاوتی در تحریک هضم و اثرات ضدمیکروبی می‌باشند، که احتمالاً ترکیب آنها منجر به تأثیرات مفیدتری نسبت به استفاده جداگانه از آنها می‌گردد (Frankic et al. 2009).

یافته‌ها (جدول 5) نشان داد که استفاده از اسانس رازیانه، مرزه و مخلوط آن‌ها دارای اثر معنی‌داری بر شاخص تولید است ($p<0.05$). تیمار 9 و شاهد به ترتیب دارای بیشترین و کمترین اثر بر شاخص تولید بودند ($p<0.05$). در گروه‌های آزمایشی که اسانس دریافت کرده بودند، اختلاف تیمار 9 با تیمارهای 4، 5 ،7 و 8 معنی‌دار بود ($p<0.05$). در تحقیقی Roustaeialimehr et al. (2015) نشان دادند که استفاده از اسانس مرزه در آب آشامیدنی سبب بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌گردد. در آزمایشی Fotea et al. (2009) نشان دادند که سطح نیم درصد روغن رزماری باعث بیشترین افزایش وزن در پایان روز 42 پرورش شد. که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. در تحقیقی جوجه های گوشتی تغذیه شده با 0/3 درصد اسانس مرزه تابستانی دارای وزن بدن بالاتر در پایان دوره پرورش در مقایسه با گروه شاهد بودند، اما این تفاوت‌ها معنی دار نبودند (Zamnimoghadam et al. 2010). در تحقیقی HosseiniVashan et al. (2012) از Turmeric rhizome powder (پودر ریشه زردچوبه) استفاده کرده و گزارش کردند که این ترکیب بر شاخص تولید تاثیری ندارد. در تحقیقی Aguilar et al. (2013) گزارش کردند که اگرچه روغن Copaiba (درخت کوپایا) نسبت به شاهد، شاخص تولید را افزایش داد، ولی با افزایش سطح آن شاخص تولید کاهش یافت.

جدول 2. اثر سطوح مختلف اسانس‌های رازیانه و مرزه و مخلوط آن‌ها بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره آغازین (10- 0 روزگی)*

Table 2. The Effect of different levels of fennel and savory essential oilsand their combination on broilers performance at starter (1st-10 days of age)

گروه آزمایشی	صفات	خوراک مصرفی (گرم/ جوجه/ روز) Feed intake (gr/chick/day)	افزایش وزن (گرم/جوجه/روز) Weight gain (gr/chick/day)	ضریب تبدیل خوراک Feed conversion ratio
مرزه savory	(0g/kg) صفر گرم در کیلوگرم	28.775	24.611 b	1.171
	(0 .15g/kg)0/15 گرم در کیلوگرم	29.254	25/289 a	1.157
	(0.25g/kg) 0/25 گرم در کیلوگرم	29.095	25.563 a	1.140
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	0.274	0.170	0.012
	سطح معنی داری (P)	0.4629	0.0015	0.2187
رازیانه Fennel	(0g/kg) صفر گرم در کیلوگرم	29.277	24.502 b	1.196 a
	(0 .15g/kg)0/15 گرم در کیلوگرم	28.977	25.389 a	1.142 b
	(0.25g/kg) 0/25 گرم در کیلوگرم	28.871	25.571 a	1.130 b
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	0.274	0.170	0.012
	سطح معنی داری (P)	0.5598	0.0003	0.0018
	گروه آزمایشی 1: مرزه (صفر)- رازیانه (صفر) Treatment 1 (savory 0 g/kg-fennel 0 g/kg)	29.666	23.609 c	1.256 a
	گروه آزمایشی 2: مرزه (صفر)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 2 (savory 0 g/kg- fennel 0.15 g/kg)	28.424	25.141 b	1.131 bc
	گروه آزمایشی 3: مرزه (صفر)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 3 (savory 0 g/kg- fennel 0.25 g/kg)	28.237	25.083 b	1.126 bc
	گروه آزمایشی 4: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (صفر) Treatment 4 (savory 0.15 g/kg- fennel 0 g/kg)	29.775	25.206 b	1.182 b
	گروه آزمایشی 5: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 5 (savory 0.15 g/kg- fennel 0.15g/kg)	29.114	25.659 b	1.135 bc
	گروه آزمایشی 6: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 6 (savory 0.15 g/kg- fennel 0.25 g/kg)	28.872	25.002 b	1.156 bc
	گروه آزمایشی 7: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (صفر) Treatment 7 (savory 0.25 g/kg- fennel 0 g/kg)	28.391	24.691 b	1.151 bc
	گروه آزمایشی 8: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 8 (savory 0.25 g/kg- fennel 0.15 g/kg)	29.393	25.368 b	1.159 bc
	گروه آزمایشی 9: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 9 (savory 0.25 g/kg- fennel 0.25 g/kg)	29.503	26.630 a	1.109 c
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	0.474	0.294	0.022
	سطح معنی داری (P)	0.1936	<0.0001	0.0029

***Means (± standard error of means) within each column with no common superscripts differ significantly at p≤0.05.**

جدول 3. اثر سطوح مختلف اسانس‌های رازیانه و مرزه و مخلوط آن‌ها بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره آغازین (24- 11 روزگی)*

Table 3. The Effect of different levels of fennel and savory essential oilsand their combination on broilers performance at finisher (11st-24 days of age)

گروه آزمایشی	صفات	خوراک مصرفی (گرم/ جوجه/ روز) Feed intake (gr/chick/day)	افزایش وزن (گرم/جوجه/روز) Weight gain (gr/chick/day)	ضریب تبدیل خوراک Feed conversion ratio
مرزه savory	(0g/kg) صفر گرم در کیلوگرم	92.748	60.203 b	1.542 a
	(0 .15g/kg)0/15 گرم در کیلوگرم	93.086	62.229 a	1.496 b
	(0.25g/kg) 0/25 گرم در کیلوگرم	93.066	62.439 a	1.491 b
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	0.230	0.208	0.006
	سطح معنی داری (P)	0.5112	<0.0001	<0.0001
رازیانه fennel	(0g/kg) صفر گرم در کیلوگرم	92.744	60.751 b	1.528 a
	(0 .15g/kg)0/15 گرم در کیلوگرم	93.101	61.855 a	1.506 b
	(0.25g/kg) 0/25 گرم در کیلوگرم	93.054	62.265 a	1.495 b
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	0.230	0.208	0.006
	سطح معنی داری (P)	0.5024	<0.0001	0.0009
	گروه آزمایشی 1: مرزه (صفر)- رازیانه (صفر) Treatment 1 (savory 0 g/kg-fennel 0 g/kg)	92.476	58.063 d	1.593 a
	گروه آزمایشی 2: مرزه (صفر)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 2 (savory 0 g/kg- fennel 0.15 g/kg)	93.145	60.837 c	1.531 b
	گروه آزمایشی 3: مرزه (صفر)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 3 (savory 0 g/kg- fennel 0.25 g/kg)	92.622	61.710 bc	1.501 bc
	گروه آزمایشی 4: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (صفر) Treatment 4 (savory 0.15 g/kg- fennel 0 g/kg)	93.051	62.593 ab	1.487 c
	گروه آزمایشی 5: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 5 (savory 0.15 g/kg- fennel 0.15g/kg)	93.156	62.078 ab	1.501 bc
	گروه آزمایشی 6: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 6 (savory 0.15 g/kg- fennel 0.25 g/kg)	93.050	62.016 ab	1.501 bc
	گروه آزمایشی 7: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (صفر) Treatment 7 (savory 0.25 g/kg- fennel 0 g/kg)	92.706	61.597 bc	1.505 bc
	گروه آزمایشی 8: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 8 (savory 0.25 g/kg- fennel 0.15 g/kg)	93.003	62.652 ab	1.485 c
	گروه آزمایشی 9: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 9 (savory 0.25 g/kg- fennel 0.25 g/kg)	93.490	63.069 a	1.482 c
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	0.398	0.360	0.010
	سطح معنی داری (P)	0.7535	<0.0001	<0.0001

***Means (± standard error of means) within each column with no common superscripts differ significantly at p≤0.05.**

جدول 4. اثر سطوح مختلف اسانس‌های رازیانه و مرزه و مخلوط آن‌ها بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره آغازین (42- 25 روزگی)*

Table 4. The Effect of different levels of fennel and savory essential oilsand their combination on broilers performance at grower (25st-42 days of age)

گروه آزمایشی	صفات	خوراک مصرفی (گرم/ جوجه/ روز) Feed intake (gr/chick/day)	افزایش وزن (گرم/جوجه/روز) Weight gain (gr/chick/day)	ضریب تبدیل خوراک Feed conversion ratio
مرزه savory	(0g/kg) صفر گرم در کیلوگرم	171.776 b	81.774 c	2.105 a
	(0 .15g/kg)0/15 گرم در کیلوگرم	172.910 b	84.335 b	2.051 b
	(0.25g/kg) 0/25 گرم در کیلوگرم	176.044 a	87.940 a	2.002 c
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	0.555	0.563	0.015
	سطح معنی داری (P)	<0.0001	<0.0001	0.0002
رازیانه fennel	(0g/kg) صفر گرم در کیلوگرم	170.721 c	82.014 b	2.086 a
	(0 .15g/kg)0/15 گرم در کیلوگرم	173.824 b	85.380 a	2.038 b
	(0.25g/kg) 0/25 گرم در کیلوگرم	176.185 a	86.655 a	2.034 b
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	0.555	0.563	0.015
	سطح معنی داری (P)	<0.0001	<0.0001	0.0360
	گروه آزمایشی 1: مرزه (صفر)- رازیانه (صفر) Treatment 1 (savory 0 g/kg-fennel 0 g/kg)	166.781 f	76.411 c	2.184 a
	گروه آزمایشی 2: مرزه (صفر)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 2 (savory 0 g/kg- fennel 0.15 g/kg)	172.800 cde	83.477 b	2.072 b
	گروه آزمایشی 3: مرزه (صفر)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 3 (savory 0 g/kg- fennel 0.25 g/kg)	175.746 abc	85.434 b	2.058 bc
	گروه آزمایشی 4: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (صفر) Treatment 4 (savory 0.15 g/kg- fennel 0 g/kg)	171.629 e	83.946 b	2.045 bc
	گروه آزمایشی 5: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 5 (savory 0.15 g/kg- fennel 0.15g/kg)	172.236 de	84.140 b	2.048 bc
	گروه آزمایشی 6: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 6 (savory 0.15 g/kg- fennel 0.25 g/kg)	174.865 bcd	84.919 b	2.060 bc
	گروه آزمایشی 7: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (صفر) Treatment 7 (savory 0.25 g/kg- fennel 0 g/kg)	173.752 bcde	85.686 b	2.028 bc
	گروه آزمایشی 8: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 8 (savory 0.25 g/kg- fennel 0.15 g/kg)	176.436 ab	88.523 a	1.994 bc
	گروه آزمایشی 9: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 9 (savory 0.25 g/kg- fennel 0.25 g/kg)	177.945 a	89.613 a	1.985 c
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	0.961	0.975	0.025
	سطح معنی داری (P)	<0.0001	<0.0001	0.0006

***Means (± standard error of means) within each column with no common superscripts differ significantly at p≤0.05.**

جدول 5. اثر سطوح مختلف اسانس‌های رازیانه و مرزه و مخلوط آن‌ها بر شاخص اقتصادی در سن 42 روزگی*

Table 5. The Effect of different levels of fennel and savory essential oils and thier combination on economical index at 42nd day of ageon

گروه آزمایشی	صفات	وزن نهایی (گرم/ جوجه) Final Weight (gr/chick)	شاخص اقتصادی Economic index	قیمت خوراک به ازای کیلوگرم وزن زنده (ریال/ کیلوگرم) Feed price per kg live weight(rial/kg)
مرزه savory	(0g/kg) صفر گرم در کیلوگرم	2556.333 c	323.749 b	25949.700 c
	(0.15g/kg) 0/15 گرم در کیلوگرم	2606.000 b	334.759 a	26501.573 b
	(0.25g/kg) 0/25 گرم در کیلوگرم	2640.167 a	337.571 a	26809.527 a
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	9.366	2.145	103.544
	سطح معنی داری (P)	<0.0001	0.0002	<0.0001
رازیانه fennel	(0g/kg) صفر گرم در کیلوگرم	2527.000 c	317.968 b	26063.790 c
	(0.15g/kg) 0/15 گرم در کیلوگرم	2620.167 b	336.600 a	26443.835 b
	(0.25g/kg) 0/25 گرم در کیلوگرم	2655.333 a	341.512 a	26753.174 a
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	9.366	2.145	103.544
	سطح معنی داری (P)	<0.0001	<0.0001	0.0003
	گروه آزمایشی 1: مرزه (صفر)- رازیانه (صفر) Treatment 1 (savory 0 g/kg-fennel 0 g/kg)	2413.000 d	294.613 c	26222.345 cd
	گروه آزمایشی 2: مرزه (صفر)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 2 (savory 0 g/kg- fennel 0.15 g/kg)	2624.750 b	338.650 ab	25450.093 e
	گروه آزمایشی 3: مرزه (صفر)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 3 (savory 0 g/kg- fennel 0.25 g/kg)	2631.250 b	337.984 ab	26176.663 cd
	گروه آزمایشی 4: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (صفر) Treatment 4 (savory 0.15 g/kg- fennel 0 g/kg)	2570.500 c	330.385 b	25943.153 de
	گروه آزمایشی 5: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 5 (savory 0.15 g/kg- fennel 0.15g/kg)	2619.250 bc	335.803 b	26588.633 bc
	گروه آزمایشی 6: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 6 (savory 0.15 g/kg- fennel 0.25 g/kg)	2628.250 b	338.089 ab	26972.933 ab
	گروه آزمایشی 7: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (صفر) Treatment 7 (savory 0.25 g/kg- fennel 0 g/kg)	2597.500 bc	328.905 b	26025.872 cd
	گروه آزمایشی 8: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 8 (savory 0.25 g/kg- fennel 0.15 g/kg)	2616.500 bc	335.348 b	27292.780 a
	گروه آزمایشی 9: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 9 (savory 0.25 g/kg- fennel 0.25 g/kg)	2706.500 a	348.461 a	27109.927 ab
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	16.222	3.715	179.343
	سطح معنی داری (P)	<0.0001	<0.0001	<0.0001

***Means (± standard error of means) within each column with no common superscripts differ significantly at p≤0.05.**

اثر اسانس رازیانه، مرزه و مخلوط آن‌ها بر برخی از فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی: نتایج به دست آمده (جدول6) نشان داد که استفاده از این ترکیبات فاقد اثر معنی‌داری بر مقدار گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسیرید و VLDL خون جوجه‌های گوشتی بودند ($p\geq0.05$). گروه‌های آزمایشی 9و 3 به ترتیب دارای بیشترین و کمترین اثر بر مقدار گلوکز خون بودند ($p\geq0.05$). گروه‌های آزمایشی 8 و شاهد به ترتیب دارای بیشترین و کمترین اثر بر مقدار کلسترول خون بودند ($p\geq0.05$). گروه آزمایشی 5 دارای بیشترین اثر و گروه آزمایشی شاهد نیز دارای کمترین اثر بر مقدار تری‌گلیسیرید خون بودند ($p\geq0.05$). گروه‌های آزمایشی 9 و شاهد به ترتیب دارای بیشترین و کمترین اثر بر مقدار VLDL خون بودند ($p\geq0.05$). افزودن دو ترکیب تیمول و کارواکرول به جیره جوجه های گوشتی غلظت کلسترول سرم را در آنها کاهش می‌دهد که این اثر کاهندگی به مهار آنزیم HMG-CoA reductase(8- هیدروکسی 8- متیل گلوتاریل کوانزیم آ ردوکتاز) درمسیر سنتز کلسترول نسبت داده می‌شود (Lee et al. 2003).

اثر اسانس رازیانه، مرزه و مخلوط آن‌ها بر پاسخ سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی: استفاده از اسانس-های رازیانه، مرزه و مخلوط آن‌ها (جدول7) اثر معنی‌داری بر میزان عیار پادتن تولید شده علیه واکسن نیوکاسل (هفت روز پس از تزریق اول) نداشتند ($p\geq0.05$). بیشترین میزان عیار پادتن در جوجه‌های گوشتی مربوط به گروه‌های آزمایشی 7 و کمترین آن مربوط به گروه‌های آزمایشی 2و9 بود ($p\geq0.05$). این ترکیبات فاقد اثر معنی‌داری بر میزان عیار پادتن تولید شده علیه واکسن نیوکاسل (هفت روز پس از تزریق دوم) بودند ($p\geq0.05$). بیشترین و کمترین میزان عیار پادتن در جوجه های گوشتی به ترتیب مربوط به گروه‌های آزمایشی 4 و 9 بود ($p\geq0.05$). در مطابقت با تحقیق حاضر .Ghalamkari et al (2011) گزارش کردند که استفاده از پودر مرزه، تأثیری بر غلظت آنتی‌بادی ضد ویروس نیوکاسل نداشت. البته فرآورده‌های گیاهی دیگری مانند آویشن باغی Mirzaaghazade& Abdolkarimi (2010) و عصاره های آویشن و سرخارگل.Rahimi et al (2011) نیز تأثیری بر پاسخ ماکیان به واکسن نیوکاسل نداشتند. کاربرد اسانس آویشن ،عیارآنتی‌بادی ضد واکسن نیوکاسل را به‌طور معنی‌داری افزایش داد، بهبود پاسخ ایمنی احتمالاً مربوط به ترکیبات فنولی (کارواکرول و تیمول) مرزه است، که با تحقیق حاضر مغایرت دارد (Zadeamiri et al 2014). شاید در تحقیق حاضر نیوکاسل مورد استفاده که ازنوع زنده بودند، در داخل بدن موجود زنده تکثیر شده واین مسئله باعث افزایش سطح آنتی‌ژن وکاهش پاسخ ایمنی علیه نیوکاسل و برونشیت شده باشد (Leshchinsky & Klasing 2001). به هر حال تفسیر نتایج واکسیناسیون در استفاده از واکسن‌های زنده پیچیده است.

اثر اسانس رازیانه، مرزه و مخلوط آن‌ها بر وزن‌نسبی تیموس، کبد، طحال و بورس فابریسیوس: داده-ها (جدول8) نشان داد که استفاده از مخلوط 0/15 رازیانه + 0/15 مرزه دارای اثر معنی‌داری بر وزن‌نسبی تیموس است ($p<0.05$). مخلوط مرزه 0/15 + رازیانه 15/ 0(گرم در کیلوگرم خوراک) دارای بیشترین اثر بر وزن‌نسبی تیموس و مقدار مرزه 0/15 (گرم در کیلوگرم خوراک) دارای کمترین اثر بود ($p<0.05$).

جدول 6- اثر سطوح مختلف اسانس‌های رازیانه و مرزه و مخلوط آن‌ها بر فراسنجه‌های خونی در سن 42 روزگی (میلی‌گرم/ دسی‌لیتر)*

Table 6. The Effect of different levels of fennel and savory essential oils and thier combination on blood parameters at 42nd day of age (mg/dl)

گروه آزمایشی	فراسنجه ها	گلوکز Glucose	کلسترول کل Total cholesterol	تری‌گلیسیرید Triglycerides	لیپوپروتئین‌های با تراکم بسیار کم VLDL(Very low density lipoprotein)
مرزه savory	(0g/kg) صفر گرم در کیلوگرم	228.667	137.667	55.417	11.000
	(0 .15g/kg)0/15 گرم در کیلوگرم	232.500	137.583	44.250	8.833
	(0.25g/kg) 0/25 گرم در کیلوگرم	230.500	133.667	46.833	9.417
خطای معیار میانگین‌ها (SEM)		9.980	5.525	4.753	0.985
سطح معنی داری (P)		0.9638	0.8436	0.2383	0.2901
رازیانه fennel	(0g/kg) صفر گرم در کیلوگرم	229.500	134.083	51.250	10.333
	(0 .15g/kg)0/15 گرم در کیلوگرم	231.417	132.000	45.083	8.917
	(0.25g/kg) 0/25 گرم در کیلوگرم	230.750	142.833	50.167	10.000
خطای معیار میانگین‌ها (SEM)		9.980	5.525	4.753	0.985
سطح معنی داری (P)		0.9905	0.3530	0.6240	0.5746
گروه آزمایشی 1: مرزه (صفر)- رازیانه (صفر) Treatment 1 (savory 0 g/kg-fennel 0 g/kg)		242.000	137.250	51.250	10.250
گروه آزمایشی 2: مرزه (صفر)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 2 (savory 0 g/kg- fennel 0.15 g/kg)		238.500	135.000	50.000	9.750
گروه آزمایشی 3: مرزه (صفر)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 3 (savory 0 g/kg- fennel 0.25 g/kg)		205.500	140.750	65.000	13.000
گروه آزمایشی 4: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (صفر) Treatment 4 (savory 0.15 g/kg-fennel 0 g/kg)		222.750	127.750	58.000	11.500
گروه آزمایشی 5: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 5 (savory 0.15 g/kg-fennel 0.15g/kg)		234.500	140.500	31.000	6.250
گروه آزمایشی 6: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 6 (savory 0.15 g/kg-fennel 0.25 g/kg)		240.250	144.500	43.750	8.750
گروه آزمایشی 7: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (صفر) Treatment 7 (savory 0.25 g/kg-fennel 0 g/kg)		223.750	137.250	44.500	9.250
گروه آزمایشی 8: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 8 (savory 0.25 g/kg-fennel 0.15 g/kg)		221.250	120.500	54.250	10.750
گروه آزمایشی 9: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 9 (savory 0.25 g/kg-fennel 0.25 g/kg)		246.500	143.250	41.750	8.250
خطای معیار میانگین‌ها (SEM)		17.285	9.570	8.232	1.706
سطح معنی داری (P)		0.7874	0.7260	0.2157	0.2778

***Means (± standard error of means) within each column with no common superscripts differ significantly at p≤0.05.**

مخلوط 0/25 رازیانه + 0/25 مرزه اثر معنی‌داری بر وزن‌نسبی کبد داشت ($p<0.05$). مخلوط مرزه 0/25 + رازیانه 0/25(گرم در کیلوگرم خوراک) دارای بیشترین اثر و رازیانه 0/15 (گرم در کیلوگرم خوراک) دارای کمترین اثر بر وزن‌نسبی کبد بودند ($p<0.05$). تیمار 9 بیشترین و تیمار 6 کمترین اثر را بر وزن نسبی طحال داشتند ($p<0.05$). بیشترین و کمترین اثر بر وزن نسبی بورس فابریسیوس به ترتیب مربوط به تیمارهای 4 و 2 بود ($p\geq0.05$). در آزمایشی Zadeamiri et al. (2014) گزارش کردند که استفاده از اسانس مرزه در جیره جوجه‌های گوشتی اثر معنی‌داری بر وزن‌نسبی بورس فابریسیوس و طحال نگذاشته است ($p\geq0.05$) که با تحقیق حاضر همسو است. استفاده ازعصاره آویشن باغی تأثیر معنی‌داری بر وزن‌نسبی بورس فابرسیوس و طحال در بین گروه‌های آزمایشی نداشت (Mirzaaghazade & Abdolkarimi 2010). بر پایه تحقیق Nasiri et al. (2011) جیره‌*های* شامل 1/5 درصد گزنه، نه تنها اندازه‌ی کبد را افزایش نداد، بلکه سبب کاهش اندازه آن نیز شد، که با تحقیق حاضر مغایرت دارد. از آن‌جا که تأثیر مستقل این دو گیاه معنی‌دار نبوده و فقط شکل توام آن‌ها دارای تاثیر مثبت بر افزایش درصد اندام-های ایمنی بود، این مسئله می‌تواند حاکی از اثر تکمیلی و مشترک مواد موثره موجود در این دو گیاه بر بهبود وضعیت ایمنی و توسعه اندام‌های ایمنی باشد (Rezaei et al. 2013).

اثر اسانس رازیانه، مرزه و مخلوط آن ها بر جمعیت میکروبی (لاکتوباسیل، کلی‌فرم و اشرشیاکلی)

روده جوجه‌های گوشتی: یافته‌ها نشان می‌دهد (جدول 9) که به غیر از گروه‌های 2 و 6 ، دیگر سطوح آزمایشی اثر معنی‌داری را بر جمعیت لاکتوباسیل روده نشان دادند ($p<0.05$). استفاده از این ترکیبات (جدول 9) اثر معنی‌داری بر جمعیت کلی‌فرم روده داشته است ($p<0.05$). بیشترین و کمترین جمعیت کلی فرم روده به ترتب تحت تاثیر گروه های آزمایشی شاهد و 9 بوده است ($p<0.05$). استفاده از مقادیر مختلف این افزودنی‌های گیاهی (جدول9) اثر معنی‌داری بر جمعیت اشرشیاکلی روده داشته است ($p<0.05$). بیشترین جمعیت اشرشیاکلی روده تحت تاثیر گروه آزمایشی شاهد بوده و گروه آزمایشی 9 نیز کمترین اثر را بر جمعیت اشرشیاکلی روده داشته است ($p<0.05$). خصوصیات ضد باکتریایی اسانس‌های گیاهی را می‌توان عمدتا به ترکیبات فنولیک آن‌ها مربوط دانست (Burt 2004). بنابر این پیشنهاد می‌شود که مکانیسم عمل آن‌ها شبیه سایر فنولیک‌ها باشد. این ترکیبات به‌طور کلی باعث ایجاد اختلال در غشا سیتوپلاسمی، قطع نفوذ پروتون‌های محرک، روان شدن جریان الکترون و انتقال فعال و لخته شدن محتویات سلول می شوند (Burt 2004). مطالعات زیادی در زمینه تأثیر جیره‌های حاوی گیاهان دارویی بر بار جمعیت میکروبی دستگاه گوارش طیور نشان داده‌اند که اسانس‌ها نقش شاخص و عملکرد مهمی در تغییر و اصلاح میکرفلوررودهای و کلونیزاسیون باکتری‌های بیماری‌زا ایفا می‌کنند (Jemroz et al. 2006). گزارشاتی مبنی بر اثرات سودمند اسانس مرزنجوش بر بار جمعیت کل باکتریایی روده و پاتوژن‌های خاص مانند سالمونلا وجود دارد، که مطابق با نتایج تحقیق حاضر است (Aksit et al. 2006). مصرف اسانس مرزه اثر معنی داری بر تعداد کل میکروب ها و کلی فرم ها در محتویات ایلئوم ندارد، که مغایربا تحقیق حاضر است (Heidari et al. 2011).

جدول7- اثر سطوح مختلف اسانس‌های رازیانه و مرزه و مخلوط آن‌ها بر عیار پادتن تولید شده علیه واکسن‌های نیوکاسل *

Table 7. The Effect of different levels of fennel and savory essential oils and thier combination on antybody titer produced by Newcastle vaccine

گروه آزمایشی	عیار پادتن	میزان عیار پادتن تولید شده علیه ویروس واکسن نیوکاسل (HI) هفت روز پس از تزریق اول (2log)	میزان عیار پادتن تولید شده علیه ویروس واکسن نیوکاسل (HI) هفت روز پس از تزریق دوم (2log)
مرزه savory	(0g/kg) صفر گرم در کیلوگرم	2.667	1.833
	(0 .15g/kg)0/15 گرم در کیلوگرم	2.667	1.917
	(0.25g/kg) 0/25 گرم در کیلوگرم	2.750	1.667
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	0.234	0.374
	سطح معنی داری (P)	0.9587	0.8909
رازیانه fennel	(0g/kg) صفر گرم در کیلوگرم	3.167 [a]	2.250
	(0 .15g/kg)0/15 گرم در کیلوگرم	2.500 [ab]	1.750
	(0.25g/kg) 0/25 گرم در کیلوگرم	2.417 [b]	1.417
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	0.234	0.374
	سطح معنی داری (P)	0.0622	0.2999
	گروه آزمایشی 1: مرزه (صفر)- رازیانه (صفر) Treatment 1 (savory 0 g/kg-fennel 0 g/kg)	3.250	2.000
	گروه آزمایشی 2: مرزه (صفر)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 2 (savory 0 g/kg- fennel 0.15 g/kg)	2.250	2.000
	گروه آزمایشی 3: مرزه (صفر)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 3 (savory 0 g/kg- fennel 0.25 g/kg)	2.500	1.500
	گروه آزمایشی 4: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (صفر) Treatment 4 (savory 0.15 g/kg- fennel 0 g/kg)	2.750	2.750
	گروه آزمایشی 5: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 5 (savory 0.15 g/kg- fennel 0.15g/kg)	2.750	1.500
	گروه آزمایشی 6: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 6 (savory 0.15 g/kg- fennel 0.25 g/kg)	2.500	1.500
	گروه آزمایشی 7: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (صفر) Treatment 7 (savory 0.25 g/kg- fennel 0 g/kg)	3.500	2.000
	گروه آزمایشی 8: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 8 (savory 0.25 g/kg- fennel 0.15 g/kg)	2.500	1.750
	گروه آزمایشی 9: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 9 (savory 0.25 g/kg- fennel 0.25 g/kg)	2.250	1.250
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	0.405	0.647
	سطح معنی داری (P)	0.3816	0.8619

***Means (± standard error of means) within each column with no common superscripts differ significantly at p≤0.05.**

جدول 8- اثر سطوح مختلف اسانس‌های رازیانه و مرزه و مخلوط آن‌ها بر اندام های مرتبط با سیستم ایمنی در 42 روزگی*

Table 8. The Effect of different levels of fennel and savory essential oils and thier

گروه آزمایشی	اندام ها	وزن نسبی طحال (درصد) Relative weight of thymus (%)	وزن نسبی تیموس (درصد) Relative weight of thymus (%)	وزن نسبی بورس فابرسیوس (درصد) Relative weight of liver (%)	وزن نسبی کبد (درصد) Relative weight of liver (%)
مرزه savory	صفر گرم در کیلوگرم (0g/kg)	0.082 b	0.174	0.066	1.965 b
	0/15 گرم در کیلوگرم(0 .15g/kg)	0.077 b	0.178	0.073	1.956 b
	0/25 گرم در کیلوگرم(0.25g/kg)	0.110 a	0.174	0.072	2.172 a
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	0.006	0.014	0.007	0.050
	سطح معنی داری (P)	0.0014	0.9709	0.7645	0.0070
رازیانه fennel	صفر گرم در کیلوگرم (0g/kg)	0.091	0.147 b	0.072	1.967 b
	0/15 گرم در کیلوگرم(0 .15g/kg)	0.089	0.193 a	0.066	1.923 b
	0/25 گرم در کیلوگرم(0.25g/kg)	0.089	0.185 ab	0.073	2.204 a
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	0.006	0.014	0.007	0.050
	سطح معنی داری (P)	0.9577	0.0542	0.7131	0.0009
	گروه آزمایشی 1: مرزه (صفر)- رازیانه (صفر) Treatment 1 (savory 0 g/kg-fennel 0 g/kg)	0.091 bc	0.152 bc	0.065	2.001 b
	گروه آزمایشی 2: مرزه (صفر)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 2 (savory 0 g/kg- fennel 0.15 g/kg)	0.078 bc	0.162 bc	0.051	1.856 b
	گروه آزمایشی 3: مرزه (صفر)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 3 (savory 0 g/kg- fennel 0.25 g/kg)	0.078 bc	0.207 ab	0.083	2.039 b
	گروه آزمایشی 4: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (صفر) Treatment 4 (savory 0.15 g/kg- fennel 0 g/kg)	0.086 bc	0.119 c	0.084	1.985 b
	گروه آزمایشی 5: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 5 (savory 0.15 g/kg- fennel 0.15g/kg)	0.084 bc	0.248 a	0.064	1.891 b
	گروه آزمایشی 6: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 6 (savory 0.15 g/kg- fennel 0.25 g/kg)	0.060 c	0.166 bc	0.072	1.993 b
	گروه آزمایشی 7: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (صفر) Treatment 7 (savory 0.25 g/kg- fennel 0 g/kg)	0.097 ab	0.169 bc	0.068	1.916 b
	گروه آزمایشی 8: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 8 (savory 0.25 g/kg- fennel 0.15 g/kg)	0.105 ab	0.170 bc	0.082	2.021 b
	گروه آزمایشی 9: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 9 (savory 0.25 g/kg- fennel 0.25 g/kg)	0.129 a	0.182 abc	0.065	2.580 a
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	0.011	0.024	0.012	0.087
	سطح معنی داری (P)	0.0095	0.0516	0.6084	0.0001

***Means (± standard error of means) within each column with no common superscripts differ significantly at p≤0.05.**

مطالعات زیادی در زمینه تأثیر جیره‌های حاوی گیاهان دارویی بر بار جمعیت میکروبی دستگاه گوارش طیور نشان داده‌اند که اسانس‌ها نقش شاخص و عملکرد مهمی در تغییر و اصلاح میکرفلورروده‌ای و کلونیزاسیون باکتری‌های بیماری‌زا ایفا می‌کنند (Jemroz et al. 2006). گزارشاتی مبنی بر اثرات سودمند اسانس مرزنجوش بر بار جمعیت کل باکتریایی روده و پاتوژن‌های خاص مانند سالمونلا وجود دارد، که مطابق با نتایج تحقیق حاضر است (Aksit et al. 2006). مصرف اسانس مرزه اثر معنی داری بر تعداد کل میکروب ها و کلی فرم ها در محتویات ایلئوم ندارد، که مغایربا تحقیق حاضر است (Heidari et al. 2011). تحقیقات نشان داده‌اند که گیاه مرزه اثرات ضد میکروبی قوی‌تری در برابر باکتری‌های گرم منفی به خصوص اشرشیاکلی و سالمونلا در مقایسه با باکتری‌های گرم مثبت مانند لاکتوباسیل دارد (MihajilovKrstevetal. 2009). خواص ضدمیکروبی تیمول، کارواکرول و سیمین موجود در مرزه به اثبات رسیده است (Dibner & Richards 2005). به‌علاوه، اثر سینرژیستی سیمین و کارواکرول در ممانعت از رشد باکتری‌ها مشخص شده است (Brenes & Rourab 2010). کارواکرول از طریق تغییر در عملکرد Exchanger (تعویض گرا) پتاسیم- هیدروژن سبب اختلال در شیب غلظتی یون‌ها و در نتیجه مرگ باکتری می‌شود (Ulteekets and Smid 1999). بنابراین، عوامل ضدمیکروبی موجود در اسانس مرزه مانندکارواکرول، تیمول و سیمین ممکن است عامل تأثیر اسانس مرزه بر میکروفلور جوجه‌های گوشتی باشد.

اثر اسانس رازیانه، مرزه و مخلوط آن‌ها بر کیفیت گوشت: در تحقیق حاضر کیفیت گوشت براساس تولید TBA (تیوباربیتوریک اسید) در روز بیستم (پس از کشتار) مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان دادند (جدول 10) که، این ترکیبات گیاهی بطور معنی‌داری بر میزان تولید MDA و کیفیت گوشت تاثیر داشتند ($p<0.05$). مقدار 0/25 (گرم در کیلوگرم خوراک) رازیانه + 0/25 (گرم در کیلوگرم خوراک) مرزه و تیمار شاهد به ترتیب کمترین و بیشترین اثر را بر میزان تولید MDA داشتند ($p<0.05$). حساسیت گوشت به اکسیداسیون چربی به عوامل مختلفی بستگی دارد، مهمترین آن سطح اسیدهای چرب خیلی اشباع در سیستم‌های عضلانی است (Allen & Foegeding 1981). سنجش میزان مواد واکنش دهنده با TBA به عنوان شاخص اندازه‌گیری اکسیداسیون چربی براساس محتوای MDA نمونه است .این ترکیب، فرآوردهٔ نهایی پراکسیداسیون لیپید است (Sevanian & Mcleod 1987). گزارش شده است که با افزایش زمان نگهداری گوشت میزان MDA افزایش می‌یابد. افزایش مقدار این ماده در گوشت موجب تغییر نامطلوب بو و مزه گوشت می‌شود (Morrisey et al. 1998). در تحقیقی Ebrahiminejad et al. (2014) نشان دادند که اسانس مرزه در آب آشامیدنی، میزان مواد واکنش دهنده با TBA و فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز و سوپراکسید دیسموتاز در گوشت ران جوجه‌ها را به‌طور معنی‌داری کاهش داد ($p<0.05$)، که با تحقیق حاضر مطابقت دارد. علت این موضوع، کاهش پراکسیداسیون لیپیدهای گوشت به دلیل مقدار بالای کارواکرول (94درصد) در اسانس مرزهٔ خوزستانی و خاصیت آنتی‌اکسیدانی آن است. تأثیر اسانس مرزه در کاهش غلظت مواد واکنش دهنده با TBA گوشت سینه به خاصیت آنتی‌اکسیدانی کارواکرول موجود در آن نسبت داده شده است (Khosravinia et al. 2013). افزودن 150 گرم

در کیلوگرم تیمول و کارواکرول به جیره مرغ موجب افزایش پایداری اکسیداتیو عضلات در زمان حیات پرنده و افزایش نگهداری گوشت پرنده پس از ذبح می‌شود (Luna et al 2010). ترکیبات فنلی مختلف به خصوص تیمول و کارواکرول موجود در اسانس گیاهان دارویی، پایداری آنزیم‌های دخیل در حذف رادیکال‌های آزاد را افزایش داد که آن‌ها نیز به نوبه خود موجب خنثی شدن پراکسید هیدروژن و تبدیل هیدروپراکسید لیپیدها به مواد غیر سمی شدند. با وجود نسبت بالای کارواکرول در اسانس مرزه خوزستانی وجود چنین خاصیتی برای اسانس این گیاه نیز قابل انتظار است. کاهش میزان TBA نتیجه تأثیر اسانس مرزه بر مهار رادیکال‌های آزاد و به تبع آن کاهش پراکسیداسیون لیپیدها است. در تفسیر ارتباط بین مواد مؤثره اسانس‌ها و افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان بدن حیوانات، مشخص شده است که ترکیبات فعال اسانس‌ها موجب افزایش پایداری این آنزیم‌ها می‌شوند. ترکیبات فنولی به علت داشتن حلقه بنزن و رزنانس الکترون می‌توانند رادیکال‌های آزاد را به دام انداخته و مانع از ادامه واکنش‌های زنجیره‌ای و تولید رادیکال‌های آزاد دیگری شوند (Luna et al. 2010).

اثر اسانس رازیانه، مرزه و مخلوط آن ها بر مقدار بیان ژن اینترلوکین-6 کبدی: بر اساس داده‌های به دست آمده (شکل 1) مخلوط اسانس‌های رازیانه و مرزه سبب افزایش بیان ژن اینترلوکین-6 کبدی در تمامی گروه‌های آزمایشی به غیر از گروه شاهد گردید. بیشترین و کمترین اثر در بین گروه‌های آزمایشی به ترتیب مربوط به تیمارهای 9 و شاهد بودند. اینترلوکین‌ها، سایتوکین‌های ساخته شده توسط انواع گویچه های سفید خون هستند که اغلب بر لنفوسیت‌های دیگر مؤثرند (Nasir et al. 2013). این ترکیبات در سیستم ایمنی نقش مهمی دارند. همچنین بیان ژن اینترلوکین-6 کبدی در انواع سلول‌ها مانند فیبروبلاست‌ها، کندروسیت‌ها، اپیتلیوم سینوویال، کبد، ریه و روده بزرگ گزارش شده است (Culig & Puhr 2012). یافته های Yarru et al. (2009) نیز این نتایج را تأیید کرده است، این محققان، کاهشی محسوس را در ژن اینترلوکین-6 کبدی در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با آفلاتوکسین B_1 مشاهده کردند. درحالیکه زردچوبه (74 میلی‌گرم درکیلوگرم خوراک) بیان ژن را افزایش داد. در تحقیقی Hinton et al. (2003) نشان دادند که، آفلا توکسین B_1 سبب افزایش بیان ژن‌های اینترلوکین-6 و اینترلوکین- 1 در موش‌های صحرائی جنس نر شده است. در تحقیقی Tabatabaei et al. (2014) گزارش کردند عصاره دارچین در مقادیر 100 و 200 میلی‌گرم در کیلوگرم خوراک در تیمار آلوده به اشرشیاکلی به‌طور معنی‌داری میزان بیان ژن COX-2 (سیکلوکسیژناز-2کبدی) را کاهش داد ($p<0.05$). در تحقیقی Kamali sangani et al. (2014) نشان دادند که آویشن و زردچوبه سبب افزایش بیان ژن موسین -2 می‌گردند.. عصاره سرخارگل سبب افزایش آزادسازی سایتوکین‌ها از ماکروفاژهای موجود در خون، و سبب افزایش تولید سلول‌های T و گاماانترفرون می‌شود (Mishima et al. 2004).

جدول 9. اثر سطوح مختلف اسانس های رازیانه و مرزه و مخلوط آن ها بر جمعیت میکروبی در 42 روزگی (colony/g log10)

Table 9. The Effect of different levels of fennel and savory essential oils and thier combination on microbial population at 42 days (colony/g log10)

گروه آزمایشی	نوع باکتری	لاکتوباسیل Lactobacillus	کلی فرم Coliform	اشریشیاکلی E. coli
مرزه savory	(0g/kg)صفر گرم در کیلوگرم	6.694 c	6.825 a	6.705 a
	0/15(0 .15g/kg) گرم در کیلوگرم	6.988 b	6.598 a	6.417 a
	0/25 (0.25g/kg) گرم در کیلوگرم	7.647 a	6.132 b	6.067 b
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	0.072	0.090	0.102
	سطح معنی داری (P)	<0.0001	<0.0001	0.0006
رازیانه fennel	(0g/kg) صفر گرم در کیلوگرم	6.877 a	6.826 a	6.673 a
	0/15(0 .15g/kg) گرم در کیلوگرم	7.149 b	6.442 b	6.315 b
	0/25 (0.25g/kg) گرم در کیلوگرم	7.303 b	6.288 b	6.200 b
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	0.072	0.090	0.102
	سطح معنی داری (P)	0.0009	0.0007	0.0077
گروه آزمایشی 1: مرزه (صفر)- رازیانه (صفر) Treatment 1 (savory 0 g/kg-fennel 0 g/kg)		6.313 c	7.585 a	7.385 a
گروه آزمایشی 2: مرزه (صفر)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 2 (savory 0 g/kg- fennel 0.15 g/kg)		6.558 c	6.728 b	6.648 b
گروه آزمایشی 3: مرزه (صفر)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 3 (savory 0 g/kg- fennel 0.25 g/kg)		7.212 b	6.163 cd	6.083 bc
گروه آزمایشی 4: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (صفر) Treatment 4 (savory 0.15 g/kg- fennel 0 g/kg)		7.128 b	6.648 bc	6.505 bc
گروه آزمایشی 5: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 5 (savory 0.15 g/kg- fennel 0.15g/kg)		7.173 b	6.520 bcd	6.245 bc
گروه آزمایشی 6: مرزه (0/15 گرم در لوگرم)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 6 (savory 0.15 g/kg- fennel 0.25 g/kg)		6.665 c	6.628 bc	6.500 bc
گروه آزمایشی 7: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (صفر) Treatment 7 (savory 0.25 g/kg- fennel 0 g/kg)		7.190 b	6.245 bcd	6.130 bc
گروه آزمایشی 8: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 8 (savory 0.25 g/kg- fennel 0.15 g/kg)		7.718 a	6.078 d	6.053 c
گروه آزمایشی 9: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 9 (savory 0.25 g/kg- fennel 0.25 g/kg)		8.032 a	6.075 d	6.018 c
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	0.124	0.155	0.177
	سطح معنی داری (P)	<0.0001	<0.0001	0.0002

*** Means (± standard error of means) within each column with no common superscripts differ significantly at p≤0.05.**

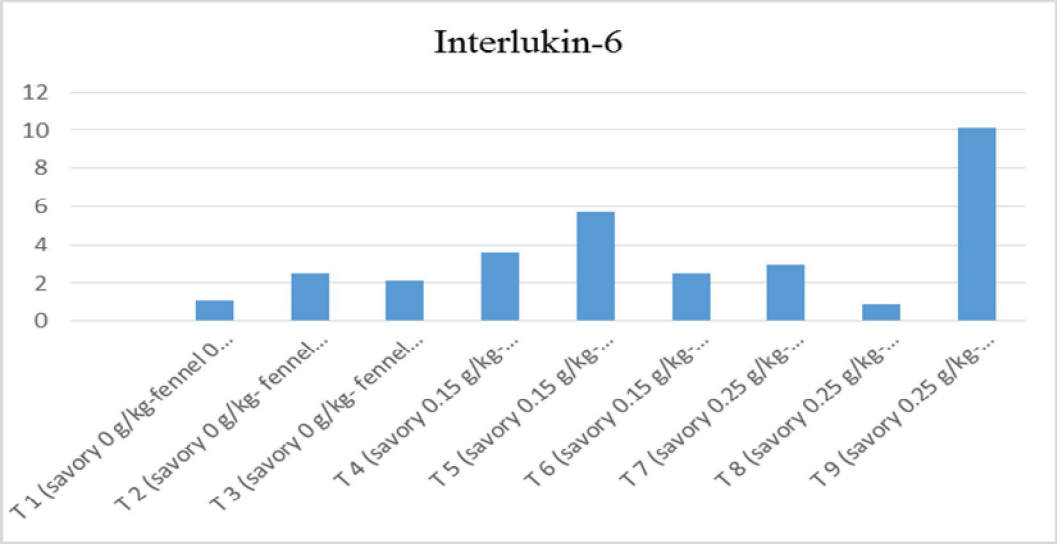
جدول 10- اثر سطوح مختلف اسنس های مرزه و رازیانه و مخلوط آن ها بر مقدار اسید تیوباربیتوریک ارائه شده به عنوان مقدار مالون دی آلدئید از ماهیچه‌های ران در سن 42 روزگی ذخیره شده در دمای 4 درجه سلیسیوس (میلی‌گرم مالون دی آلدئید اسید/کیلوگرم گوشت) *

Table 10. The Effect of different levels of fennel and savory essential oils and thier combination on thiobarbituric acid (TBA) value mean presented as malondialdehyde (MDA) content (±SEM) of breast muscles at 42nd days of age stored at 4ºC (ml mda/kg meet)

گروه آزمایشی	مالون دی آلدئید	مالون دی آلدئید malondialdehyde (MDA)
مرزه savory	صفر گرم در کیلوگرم (0g/kg)	1.585 a
	0/15 گرم در کیلوگرم (0 .15g/kg)	1.420 b
	0/25 گرم در کیلوگرم (0.25g/kg)	1.383 b
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	0.030
	سطح معنی داری (P)	0.0001
رازیانه fennel	صفر گرم در کیلوگرم (0g/kg)	1.623 a
	0/15 گرم در کیلوگرم (0 .15g/kg)	1.376 b
	0/25 گرم در کیلوگرم (0.25g/kg)	1.390 b
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	0.030
	سطح معنی داری (P)	<0.0001
	گروه آزمایشی 1: مرزه (صفر)- رازیانه (صفر) Treatment 1 (savory 0 g/kg-fennel 0 g/kg)	1.795 a
	گروه آزمایشی 2: مرزه (صفر)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 2 (savory 0 g/kg- fennel 0.15 g/kg)	1.443 bcd
	گروه آزمایشی 3: مرزه (صفر)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 3 (savory 0 g/kg- fennel 0.25 g/kg)	1.518 bc
	گروه آزمایشی 4: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (صفر) Treatment 4 (savory 0.15 g/kg- fennel 0 g/kg)	1.545 b
	گروه آزمایشی 5: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 5 (savory 0.15 g/kg- fennel 0.15g/kg)	1.323 cd
	گروه آزمایشی 6: مرزه (0/15 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 6 (savory 0.15 g/kg- fennel 0.25 g/kg)	1.392 bcde
	گروه آزمایشی 7: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (صفر) Treatment 7 (savory 0.25 g/kg- fennel 0 g/kg)	1.528 bc
	گروه آزمایشی 8: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/15 گرم در کیلوگرم) Treatment 8 (savory 0.25 g/kg- fennel 0.15 g/kg)	1.362 cde
	گروه آزمایشی 9: مرزه (0/25 گرم در کیلوگرم)- رازیانه (0/25 گرم در کیلوگرم) Treatment 9 (savory 0.25 g/kg- fennel 0.25 g/kg)	1.260 e
	خطای معیار میانگین‌ها (SEM)	0.053
	سطح معنی داری (P)	<0.0001

*** Means (± standard error of means) within each column with no common superscripts differ significantly at p≤0.05.**

نتیجه‌گیری: با توجه به اهداف تحقیق تیمار حاوی 0/25 اسانس رازیانه + 0/25 اسانس مرزه دارای بهترین اثر بر بیان ژن اینترلوکین -6 کبدی، تولید MDA به عنوان یک شاخص کیفیت گوشت و افزایش جمعیت باکتری های مفید (لاکتوباسیل) و کاهش جمعیت (کلی فرم و اشرشیا کلی) در جوجه های گوشتی بوده است.



شکل 1– اثر سطوح مختلف اسانس های رازیانه و مرزه و مخلوط آن ها بر بیان نسبی ژن اینتر لوکین – 6 کبدی در 42 روزگی

Figure 1. The Effect of different levels of fennel and savory essential oils and thier combination on Interleukin -6 relative gene expression at 42nd day

منابع

ابراهیمی‌نژاد شهناز، خسروی‌نیا حشمت اله، علیرضایی مسعود (1393) تأثیر اسانس مرزهٔ خوزستانی در آب آشامیدنی بر عملکرد و پتانسیل آنتی‌اکسیداتیو گوشت ران درجوجه‌های گوشتی. مجله تولیدات دامی 16، 62-53.

توحیدی نژاد فاطمه، محمدآبادی محمدرضا، اسمعیلی زاده کشکوئیه علی، نجمی نوری عذرا (1393) مقایسه سطوح مختلف بیان ژن Rheb در بافت های مختلف بز کرکی راینی. مجله بیوتکنولوژی کشاورزی 6(4)، 35-50.

جعفری دره‌در امیر حسین، محمدآبادی محمدرضا، اسمعیلی زاده کشکوئیه علی، ریاحی مدوار علی (1395) بررسی بیان ژن CIB4 در بافت‌های مختلف گوسفند کرمانی با استفاده از Real Time qPCR. مجله پژوهش در نشخوارکنندگان 4(4)، 132- 119.

حیدری اعظم، دخیلی‌رنجو محمد، ذوالفقاری محمدرضا (1390) بررسی تأثیر ضدمیکروبی اسانس گیاه مرزه (Satureja Hortensis) بر جدایه‌های E.Coli روده جوجه‌های گوشتی. پژوهش‌های علوم گیاهی (1)6، 21-27.

خسروی‌نیا حشمت اله، علیرضایی مسعود، قاسمی صدیقه، نعمتی شیما (1394) تأثیر اسانس مرزه خوزستانی بر pH پس از کشتار و پتانسیل آنتی‌اکسیداتیو عضله سینه مرغ گوشتی تحت تنش گرمایی. مجله تحقیقات دامپزشکی (2)70، 227-234.

رضایی محمد (1393) مطالعه تاجیر گیاهان آویش و شیرین‌بیان بر صفات رشد، سلامتی و فراسنجه‌های خونی در جوجه‌های گوشتی .پایان نامه کارشناسی ارشد تغذیه طیور، آزاداسلامی واحد ساوه 115.

روستایی‌علی‌مهر محمد، عزیزی هاجر، حقیقیان‌رودسری محمود (1394) اثر اسانس مرزه بر عملکرد و میکروفلورای روده. نشریه علوم دامی (108)28، 3-12.

زاده‌امیری مریم، بوجارپور محمد، سالاری سمیه، مموی مرتضی، قربانپور مسعود (1392) اثر سطوح مختلف اسانس مرزه بر عملکرد، خصوصیات لاشه و برخی از فراسنجه‌های ایمنی و خونی جوجه‌های گوشتی. مجله پژوهش‌های تولیدات دامی (9)5، 12-1.

سلطانی حمید، نوبخت علی (1394) اثرات استفاده از گیاهان دارویی پنیرک، گزنه، مرزه تابستانی و نعناع بر عملکرد، صفات لاشه، فراسنجه‌های بیوشیمیایی و سلول‌های ایمنی خون در جوجه‌های گوشتی. مجله تحقیقات دام و طیور 4(4)، 13-27.

طباطبایی سید محمود، بدل‌زاده رضا، محمدنژاد رضا، یوسفی بهمن (1394) تاثیر عصاره دارچین بر میزان بیان ژن COX-2 کبدی و تغییرات پروفایل لیپیدی در سرم جوجه‌های گوشتی سالم و آلوده به اشریشیاکلی. مجله آسیب شناسی درمانگاهی دامپزشکی (1) 9، 61-88.

محیطی‌اصلی مازیار، حسینی سید عبدالله، میمندی‌پور امیر، مهدوی علی (1389) گیاهان دارویی در تغذیه دام و طیور. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور. چاپ اول، 317 .

نوبخت ع، اقدم‌شهریار ح (1389) اثرات مخلوط گیاهان دارویی پنیرک، خارشتر و نعناع بر عملکرد، کیفیت لاشه و متابولیت‌های خون در جوجه‌های گوشتی. فصلنامه تخصصی علوم دامی 3(3)، 51-63.

References

Aguilar CAL, de Souza Lima KR, Manno MC et al. (2013) Effect of copaiba essential oil on broiler chickens. Acta Sci 35, 145–151.

Aksit M, Goksoy E, Kok F et al. (2006) The impacts of organic acid and essential oil supplementations to diets on the microbiological quality of chicken carcasses. Arch Gefl 70, 168- 173.

Allen CE, Foegeding EA. (1981) Some lipid characteristics and interactions in muscle foods – review. Food Tech 35, 253-257.

Brenes A, Rourab E (2010) Essential oils in poultry nutrition: Main effects of action. Anim Feed Sci Tech 158, 1-14.

Burt S. (2004) Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods- a review. Int J Food Mic 94, 223-253.

Canan Bolukbasi S, Kuddus Erhan M. (2006) Effects of dietary Thyme (*Thymus vulgaris*) on laying hen performance and Escherichia coli (*E. coli*) concenteration in feces. J Nat Eng Sci 1(2), 55-58.

Castillo M, Martin Oru´e SM, Roca M et al. (2006) The response of gastrointestinal microbiota to the use of avilamycin, butyrate, and plant extracts in early-weaned pigs. J Anim Sci 84, 2725–2734.

Culig Z, Puhr M (2012) Interleukin-6: a multifunctional targetable cytokine in human prostate cancer. Mol Cel Endocrin 360, 52-58.

Dibaji SM, Seidavi AR, Asadpour L et al. (2014) Effect of a synbiotic on the intestinal microflora of chickens. J Appl Poult Res 23, 1-6.

Dibner JJ, Ricards D (2005) Antibiotic growth promoters in agriculture: history and mode of action. Poult Sci 84, 634-643.

Ebrahiminejad S, Khosravinia H, Alirezaei M (2014) Effect of Khuzestan Border Essential Oil on Drinking Water Performance and Antioxidant Potential of Thighs in Broiler Chickens. Livestock Prod 16, 53-62.

Eldeek AA, Attia Y A, Hannfy MM (2003) Effect of anise (*Pimpinella anisiumj*), ginger (*Zingiber officinale roscoe*) and Fennel (*Foeniculum vulgare*) and their mixture on performance of broilers. Arch Gefl 67, 92-96.

Fotea L, Costachescu E, Hoha G (2009) The effect of Essential Oil of Rosemary (Rosemarinus Officinalis) on to the Broilers Growing Performance. Lucari Stiintifice Zootehnie 52, 172-174.

Frankič T, Voljč M, Salobir J, Rezar V (2009) Use of herbs and spices and their extracts in animal nutrition. Acta Agr Slov 94, 95-102.

Ghalamkari G, Toghyani M, Tavalaeian E et al. (2011) Efficiency of different levels of Satureja hortensis L (Savory) in comparison with an antibiotic growth promoter on performance, carcass traits, immune responses and serum biochemical parameters in broiler chickens. Afr J Biotech 10, 13318-13323.

Heidari A, Dojili Ranjho M, Zulfiqari M (2011) Antimicrobial effect of Satureja hortensis essential oil on *E. coli* isolates of broiler chickens. Plant Sci Res 6, 21-27.

Hinton DM, Myers MJ, Raybourne RA et al. (2003) Immunotoxicity of aflatoxin B1 in rats: effects on lymphocytes and the inflammatory response in a chronic intermittent dosing study. Toxicol Sci 73, 362-377.

Hirose M, Takesada Y, Tanaka H et al. (1997) Carcinogenicity of antioxidants BHA, caffeic acid, sesamol, 4-methoxyphenol and catechol at low doses, either alone or in combination, and modulation of their effects in a rat medium-term multi-organ carcinogenesis model. Carcinog 19, 207–212.

Iseri S, Sener G, Saglam B et al. (2008) Ghrelin alleviates biliary obstruction-induced chronic hepatic injury in rats. Regul Peptid 146,73-79.

Jafari Darehdor AH, Mohammadabadi MR, Esmailizadeh AK, Riahi Madvar A (2016) Investigating expression of CIB4 gene in different tissues of Kermani Sheep using Real Time qPCR. J Rumin Res 4, 119-132 (In Persian).

Jahanpour H, Seidavi AR, Qotbi AAA (2014) Effects of intensity and duration of quantitative restriction of feed on broiler performance. J Hellenic Vet Med Soc 65, 83-98.

Jamroz D, Wertelecki T, Houszka M, Kamel C (2006) Influence of diet type on the inclusion of plant origin active substances on morphological and histochemical characteristics of the stomach and jejunum walls in chicken. J Anim Phys Anim Nutr 90, 255–268.

Kamali Sangani AL, Masoudi AA, Hosseini SA. (2014) The effects of herbal plants on Mucin 2 gene expression and performance in ascetic broilers. Iranian J Vet Med 8,47-52.

Khosravinia H, Ghasemi S, Rafiei Alavi E (2013) The effect of savory (Satureja khuzistanica) essential oils on performance, liver and kidney functions in broiler chicks. J Anim Feed Sci 22, 50-55.

Khosravinia H, Massoud AR, Qasemi S, Nemati S (2015) The effect of Khuzestanie essential oil on post-slaughter pH and antioxidant potential of broiler chick muscle under heat stress. J Vet Res 70, 227-234 (In Persian).

Lavinia S, Gabi D, Drinceanu D et al. (2009) The effect of medical plants and plant extracted oils on broiler duodenum morphology and immunological profile. J Biotech Sci 14, 4606-4614.

Lee KW, Everts H, Beyen AC (2003) Dietary carvacrol lowers body gain but improves feed conversion in female broiler chickens. J Appl Poult Res 12, 394-399.

Lilja C (1983) Comparative study of postnatal growth and organ development in some species of birds. Growth 47, 317–399.

Lin CC, Wu SJ, Chang CH, Nu LT (2003) Antioxidant activity of Cinnamomum cassis. Phytothera Res 17, 726- 730.

Livak KJ, Schmittgen TD (2001) Analysis of relative gene expression data using real-time quantitative PCR and the 2− ΔΔCT method. Methods 25, 402-408.

Luna A, Lábaque MC, Zygadlo GA, Marin RM (2010) Effects of thymol and carvacrol feed supplementation on lipid oxidation in broiler meat. Poult Sci 89, 366-370.

Matthias A, Banbury LM, Bone KN, Leach DP, Lehmann R (2008) Echinacea alkylamides modulate induced immune responses in T-cells. Fitoterapia 79, 53–58.

Mihajilov-Krstev T, Radnović D, Kitić D et al. (2009) Antimicrobial Activity of *Satureja Hortensis* L. Essential Oil Against Pathogenic Microbial Strains. J Biotechol Biotechnol Equip 23,1492-1496.

Mishima S, Saito K, Maruyama H et al. (2004). Antioxidant and immuno-enhancing effects of Echinacea purpurea. Biol Pharm Bull 1004-1009.

Moazeni S, Mohammadabadi MR, Sadeghi M et al. (2016a) Association between UCP Gene Polymorphisms and Growth, Breeding Value of Growth and Reproductive Traits in Mazandaran Indigenous Chicken. Open J Anim Sci 6, 1-8.

Moazeni SM, Mohammadabadi MR, Sadeghi M et al. (2016b) Association of the melanocortin-3(MC3R) receptor gene with growth and reproductive traits in Mazandaran indigenous chicken. J Livestock Sci Tech 4, 51-56.

Mohammadabadi MR, Jafari AHD, Bordbar F (2017) Molecular analysis of CIB4 gene and protein in Kermani sheep. Brazil J Med Biol Res 50, e6177.

Mohammadabadi MR, Tohidinejad F (2017) Charachteristics determination of Rheb gene and protein in Raini Cashmere goat. Iran J Appl Anim Sci 7, 289-295.

Mohammadabadi MR, Nikbakhti M, Mirzaee HR et al. (2010) Genetic variability in three native Iranian chicken populations of the Khorasan province based on microsatellite markers. Russian J Gen 46 (4), 505-509.

Mohammadifar A, Faghih Imani SA, Mohammadabadi MR, Soflaei M (2014) The effect of TGFb3 gene on phenotypic and breeding values of body weight traits in Fars native fowls. J Agr Biotech 5, 125-136 (In Persian).

Mohammadifar A, Mohammadabadi MR. (2017) The Effect of Uncoupling Protein Polymorphisms on Growth, Breeding Value of Growth and Reproductive Traits in the Fars Indigenous Chicken. Iran J Appl Anim Sci 7, 679-685.

Mohiti-Asli M, Hosseini SA, Mimandipour A, Mahdavi AS (2010) Medicinal herbs in livestock and poultry nutrition. Iranian Institute Anim Sci Res. First Edition. Page: 317 (In Persian).

Morrisey PA, Sheehy PJA, Galvin K et al. (1998) Lipid stability in meat and meat products. Meat Sci 49, 73-86.

Nasir GA, Mohsin S, Khan M et al. (2013) Mesenchymalstem cells and Interleukin-6 attenuate liver fibrosis in mice. J Translational Med 11, 78.

Nasiri S, Nobakht A, Safamehr AR. (2011) The effect of different levels of Nettle (Urtica dioica L) medicinal plant in starter and grower feeds on performance, carcass traits, blood biochemical and immunity parameters of broiler. Iran J Appl Anim Sci 1, 177-181.

Nobakht A, Aghdam-Shahriar H (2010) Effects of Blended Cheesecake, Thistle and Mint on Yield, Carcass Quality and Blood Metabolites in Broiler Chickens. J Anim Sci 3, 63-51 (In Persian).

Pittenger MF, Mackay AM, Beck SC et al. (1999) Multilineage potential of adult human mesenchymal stem cells. Sci 284, 143-147.

Rahimi S, Teymourizadeh Z, Karimitorshizi MA et al. (2011) Effect of the three herbal extracts on growth performance, immune system, blood factors and intestinal selected bacterial population in broiler chickens. J Agr Sci Tech 13, 527-539.

Rezaei M, Nasr C, Kalanternistaki M (2014) Study of Tajweed and Milk Expression on Growth, Health and Blood Parameter Traits in Broiler Chickens. Masters Science Degree in Poultry Nutrition. Saveh Branch of Azad University (In Persian).

Roustaei-Alimehr M, Azizi H, Haghighian-Roudsari M (2015) Effect of savory essential oil on gut function and microflora. J Anim Sci 108, 3-12 (In Persian).

Sahin K, Sahin N, Onderci M et al. (2001) Protective role of supplemental vitamin E on lipid peroxidation, vitamins E, A and some mineral concentrations of broilers reared under heat stress. Vet Med Czech 46, 140–144.

Sarica S, Ciftci A, Demir E et al. (2005) Use of antibiotic growth promot two hebal natural feed addetives with and without exogenouse enzymes in wheat based broiler diets. South Afr Anim Sci 35, 61-72.

Sarikhan M, Shahriyar HA, Nazer-Adl K et al. (2009) Effects of insoluble fiber on serum biochemical characteristics in broiler. Int J Agri Biol 11, 73–76.

Schone F, Vetter A, Hartung H et al. (2006) Effects of essential oils from fennel (*Foeniculi aetheroleum*) and caraway (*Carvi aetheroleum*) in pigs. J Anim Physiol Anim Nutr 90, 500-510.

Sevanian A, Mcleod LL (1987) Cholesterol autoxidation in phospholipid membrane bilayers. Lipid 22, 627-636.

Shahdadnejad N, Mohammadabadi MR, Shamsadini M (2016) Typing of Clostridium Perfringens Isolated from Broiler Chickens Using Multiplex PCR. Gen 3rd Millennium 14, 4368-4374.

Soufy B, Mohammadabadi MR, Shojaeyan K et al. (2009) Evaluation of Myostatin gene polymorphism in Sanjabi sheep by PCR-RFLP method. Anim Sci Res 19, 81-89.

Singer RS, Hofacre CL (2006) Potential impacts of antibiotic use in poultry production. Avian Dis 50, 161-172.

Singh R, Pathak DN (1990) Lipid peroxidation and glutathione peroxidase, glutathione reductase, superoxide dismutase, catalase and glucose-6-dehydrogenase activities in FeCl3-induced epileptogenic foci in the brain. Epilepsia 31, 15–36.

Soltani H, Nobakht A (2015) The effects of using herbs, nettle, summer savory and peppermint on yield, carcass traits, biochemical parameters and immune cells in broiler chickens. J Livestock Poult Res 4, 13-27 (In Persian).

Tabatabaei QM, Badalzadeh R, Mohammadnejad R, Yousefi B (2015) The effect of cinnamon extract on hepatic COX-2 gene expression and lipid profile changes in serum of healthy and infected broiler chickens of Escherichia coli. Vet Clin Pathol 9, 61-88 (In Persian).

Tarladgis BG, Watts BM, Yonathan M (1960) Distillation method for the determination of malonaldehyde in rancid foods. J Am Oil Chem Soc 37, 44-48.

Tohidi nezhad F, Mohammadabadi MR, Esmailizadeh AK, Najmi Noori A (2015) Comparison of different levels of Rheb gene expression in different tissues of Raini Cashmir goat. Agric Biotechnol J 6, 35-50 (In Persian).

Ultee A, Kets EPW, Smid EJ. (1999) Mechanism of action of carvacrol on the food borne pathogen. Bacillus cereus. Appl Environ Mic 65 (10), 4606 - 10.

Yarru LP, Settivari RS, Gowda NKS et al. (2009) Effects of turmeric (Curcuma longa) on the expression of hepatic genes associated with biotransformation, antioxidant, and immune systems in broiler chicks fed aflatoxin. Poult Sci 88, 2620-2627.

Young J F J, Stagsted S K, Jensen A et al. (2003) Ascorbic acid alpha tocopherol and oregano supplement reduce stress-induced deterioration of chicken meat quality. Poult Sci 82, 1343-1351.

Zadeamiri M, Bujarpur M, Salari S et al. (2013) Effect of different levels of safflower essential oil on performance, carcass characteristics and some safety and blood parameters of broiler chickens. Anim Prod Res 5, 1-12 (In Persian).

Zandi E, Mohammadabadi MR, Ezzatkhah M, Esmailizadeh AK (2014) Typing of Toxigenic Isolates of Clostridium Perfringens by Multiplex PCR in Ostrich. Iran J Appl Anim Sci 4, 509-514.