

**Effects of Different Levels of Green Tea and Resemary Extracts on
Growth Performance, Carcass Characteristics, Liver Enzymes,
Interleukin-6 and Interferon-Gamma Genes Expression in Broiler
Chickens Ross 308**

Mohammadhossein Alimohammadi-Saraei

Graduated PhD student, Department of Animal Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: mh.alimohammady@yahoo.com,

Mohammad Chamani

* Professor, Department of Animal Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: chamani@srbiau.ac.ir, Tel: 00989123221336

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: a.sadeghi@uok.ac.ir,

Mehdi Aminafshar

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

Abstract

Objective: This study was conducted to investigate the effects of green tea and rosemary extracts and their mixtures on growth performance, carcass characteristics, blood biochemical parameters, oxidative stability of meat and expression of *interleukin-6* genes and *interferon gamma* in broiler chickens.

Materials and methods

Birds fed on a Corn-Soybean. 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 control diet (without extracts) and the levels of 0.5 and 1 g / kg extracts of green tea and rosemary.

Results

The results showed that the use of mixture of rosemary extracts increased feed intake, increased weight and improved feed conversion ratio at the end of broiler chickens breeding ($P < 0.05$). Among the experimental groups, 0.5 rosemary extract (g/kg of feed) had the best production index ($P < 0.05$). The use of these extracts in the diet of broiler chickens has significant effect on liver enzyme ($P < 0.05$). These extracts reduce the amount of malondialdehyde produced in the drumsticks of broiler chickens ($P < 0.05$). The different levels of these plant compounds increased the expression of interleukin-6 and gamma interferon liver genes.

Conclusions

In general, it can be stated that the mixture containing 0.5 rosemary extract (g/kg of feed) has the most effect on performance improvement, oxidative stability of meat and expression of liver genes in broiler chickens.

Keywords: broiler, gene expression, green tea, growth, performance

Citation: Alimohammadi-Saraei M, Chamani M, Seidavi A, Sadeghi A.A, Aminafshar M (2019) Effects of Different Levels of Green Tea and Rosemary Extracts on Growth Performance, Carcass Characteristics, Liver Enzymes, Interleukin-6 and Interferon-Gamma Genes Expression in Broiler Chickens Ross 308. *Agricultural Biotechnology Journal* 11(3), 83-112.

Agricultural Biotechnology Journal 11(3), 85-112.

DOI: 10.22103/jab.2019.14130.1136

Received: May 28, 2019; Accepted: July 11, 2019

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

تأثیر سطوح مختلف عصاره های چای سبز و رزماری بر عملکرد رشد، خصوصیات لاشه، آنزیم‌های

کبدی و بیان ژن‌های اینترلوکین - 6 و اینترفرون گاما در جوجه‌های گوشتی راس 308

محمدحسین علی محمدی سرائی

دانش آموخته گروه علوم دامی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. ایمیل:

mh.alimohammady@yahoo.co

محمد چمنی

آستاد گروه علوم دامی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. ایمیل: chamani@srbiau.ac.ir. تلفن:

09123221336

علیرضا صیداوی

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

علی اصغر صادقی

دانشیار گروه علوم دامی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. ایمیل: a.sadeghi@uok.ac.ir

مهدی امین افشار

استادیار گروه علوم دامی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. ایمیل: aminafshar@srbiau.ac.ir

تاریخ دریافت: 1398/03/07 تاریخ پذیرش: 1398/04/20

چکیده

هدف: مطالعه حاضر به منظور بررسی تأثیر عصاره چای سبز و رزماری بر عملکرد رشد، ویژگی‌های لاشه، پارامترهای بیوشیمیایی خون، پایداری اکسیداتیو گوشت و بیان ژن‌های اینترلوکین -6 و گاما اینترفرون در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره بر پایه ذرت - سویا انجام شد.

مواد و روش‌ها: از طرح کاملاً تصادفی در قالب آزمایش فاکتوریل 3×3 با 3 تیمار و 4 تکرار در هر تیمار استفاده شد که هر تکرار شامل 15 پرنده بود (مجموعاً 540 جوجه گوشتی سویه راس 308). جیره‌های مورد مطالعه شامل جیره شاهد (بدون عصاره) و سطوح 0/5 و 1 گرم بر کیلوگرم از هر یک از عصاره‌های چای سبز و رزماری بود.

نتایج: یافته‌های آزمایش نشان داد که استفاده از عصاره رزماری باعث افزایش مصرف خوراک، افزایش وزن و بهبود ضریب تبدیل خوراک در انتهای دوره پرورش جوجه‌های گوشتی می‌شود ($P < 0/05$). تیمار دارای 0/5 گرم بر کیلوگرم عصاره رزماری دارای بهترین شاخص تولید ($P < 0/05$) بود. استفاده از این عصاره‌ها در جیره جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری بر آنزیم‌های کبدی داشت ($P < 0/05$). این عصاره‌ها باعث کاهش مقدار مالون دی‌آلدهاید در جوجه‌های گوشتی شد ($P < 0/05$). سطوح مختلف این ترکیبات گیاهی، بیان ژن‌های کبدی اینترلوکین-6 و گاما اینترفرون را افزایش داد.

نتیجه‌گیری: به طور کلی می‌توان گفت که جیره حاوی 0/5 گرم بر کیلوگرم عصاره رزماری بیشترین تأثیر را در بهبود عملکرد رشد، پایداری اکسیداتیو گوشت و بیان ژن‌های کبدی در جوجه‌های گوشتی دارد.

کلید واژه‌ها: بیان ژن، جوجه، چای سبز، رزماری، رشد

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 تقریباً 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. جنگ‌های 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). استخوان‌های یافت شده در ایران در سه منطقه وجود داشته‌اند: دو کشف در تپه یحیی (Tepé 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). استفاده از آنتی‌اکسیدان-ها در جیره جوجه‌های گوشتی، به دلیل ایجاد ثبات و پایداری اکسیداتیو کافی می‌تواند امکان استفاده از سطوح نسبتاً بالای روغن‌ها/چربی‌ها را در تغذیه طیور فراهم سازد. تغذیه جوجه‌های گوشتی با جیره حاوی روغن همراه سطوح مناسب ویتامین E و آنتی‌اکسیدان‌ها تأثیر بسزایی در حفظ کیفیت گوشت منجمد داشته و در تردی و آبدار بودن آن نیز مؤثر است (Lauridsen et al. 1997; Galvin et al. 1998; Surai & Sparks 2000). آنتی‌اکسیدان‌ها، اکسیداسیون را مهار و یا به تأخیر انداخته و این عمل را با مهار مرحله آغازین یا انتشار اکسیداسیون زنجیره‌ای انجام می‌دهند (Qwele 2011). آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی از قبیل: بوتیلات هیدروکسی‌آنیزول¹، بوتیلات هیدروکسی‌تولون² و ترشری بوتیل هیدروکینول¹ برای گند کردن یا به حداقل

¹ Butylated Hydroxyanisole (BHA)

² Butylated Hydroxytoluene (BHT)

رساندن تخریب ناشی از اکسیداسیون در جیره غذایی طیور استفاده می‌شوند (Fasseas et al. 2007). اما برخی از این آنتی‌اکسیدان‌ها خواص سمی داشته و قوانین سخت‌گیرانه‌ای برای مصرف آنها در تغذیه طیور وجود دارد. این محدودیت‌ها همراه با عدم تمایل مصرف‌کنندگان به استفاده از آنتی‌بیوتیک سبب افزایش استفاده از ترکیبات طبیعی با منشأ گیاهی در تغذیه طیور شده است که سالم‌تر بوده و برای انسان و حیوانات داری خطر کمتری هستند (Haak et al. 2008). مصرف گیاهان دارویی در جوجه های گوشتی موجب بهبود سیستم ایمنی می‌شود (Lavinia et al. 2009). همچنین فعالیت ضد میکروبی ترکیبات گیاهان دارویی شاید مهمترین خاصیت اثبات شده آنها باشد. خصوصیات ضد باکتریایی اسانس‌های گیاهی را می‌توان به ترکیبات فنلیک آنها مربوط دانست. چای سبز (*Camellia sinensis*) بسیار سالم و غیر سمی است. به‌علاوه، با توجه به ترکیبات آن دارای حداکثر 30 درصد مواد پلی فنلی است، این ماده به دلیل داشتن یک حلقه آروماتیک و گروه هیدروکسیل فعال، دارای خاصیت آنتی اکسیدانی (Leung 2001) است. کاتچین‌های چای، آنتی‌اکسیدان‌های مفید و مؤثری هستند. کاتچین‌های اصلی موجود در چای سبز شامل اپی کاتچین² (EC)، اپی گالوکاتچین³ (EGC)، اپی کاتچین گالات⁴ (ECG) و اپی گالوکاتچین گالات⁵ (EGCG) هستند (Graham 1992). در خصوص به‌کارگیری کاتچین‌های چای به‌ویژه EGCG و ECG در شرایط *in vitro* به اثرات قوی و نیرومند بازدارندگی اکسیداسیون لیپوپروتئین‌های با تراکم پایین⁶ (LDL) اشاره شده است (Miura et al. 2000). مطالعات محققین نشان داده که کاتچین‌های چای آنتی‌اکسیدان‌های مفید و مؤثری هستند. کاتچین‌های اصلی موجود در چای سبز شامل اپی کاتچین⁷ (EC)، اپی گالوکاتچین⁸ (EGC)، اپی کاتچین گالات⁹ (ECG) و اپی گالوکاتچین گالات¹⁰ (EGCG) می‌باشند (Graham 1992). کاتچین‌های چای به‌ویژه EGCG و ECG در شرایط *in vitro* دارای اثرات قوی بر بازدارندگی اکسیداسیون لیپوپروتئین‌های با تراکم پایین (LDL) هستند (Miura et al. 2000). رزماری¹¹ گیاهی وابسته به دریای مدیترانه، متعلق به خانواده نعناع¹²، و منبعی طبیعی از یک آنتی‌اکسیدان با ترکیبات پلی فنلی است (Spernakova et al. 2007). عصاره رزماری فعالیت آنتی‌اکسیدانی قوی در مواد خوراکی و صنایع غذایی داشته و شامل طیف گسترده‌ای از ترکیبات فنلی مختلف با فعالیت بیولوژیکی، به‌عنوان مثال، اسید کارنوسیک¹³، کارنوزول¹⁴، رزمانول¹⁵ و اپی‌رزمانول¹ است. در حال حاضر، اسید کارنوسیک

¹ Tertiary Butyl Hydroquinole (TBHQ)

² Epicatechins (EC)

³ Epi gallo catechin (EGC)

⁴ Epicatechin gallate (ECG)

⁵ Epigallocatechin gallate (EGCG)

⁶ Low density lipoprotein

⁷ Epicatechins (EC)

⁸ Epi gallo catechin (EGC)

⁹ Epicatechin gallate (ECG)

¹⁰ Epigallocatechin gallate (EGCG)

¹¹ *Rosmarinus officinalis*

¹² Lamiaceae

¹³ Carnosic acid

¹⁴ Carnosol

¹⁵ Rosmanol

یک آنتی‌اکسیدان فعال در عصاره رزماری است (Cuvelier et al. 1996). فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره رزماری حدود سه برابر بیشتر از کارنوزول و هفت برابر بیشتر از BHA است. علاوه بر این، اثر هم‌افزایی² با آلفا-توکوفرول در شرایط آزمایشگاهی گزارش شده است (Ocak et al. 2008). نتایج تحقیق استفاده از گیاهان به‌عنوان محرک رشد و سلامت طیور متناقض است. برخی از نویسندگان اثر معنی‌دار گیاهان بر عملکرد جوجه‌های گوشتی را بیان داشتند (Hashemi et al. 2009) در حالی که گروه دیگری از محققین اعلام داشتند که گیاهان اثری بر عملکرد طیور ندارند (Ocak et al. 2008). این ترکیبات در تولید و سلامتی طیور از طریق تثبیت میکروفلور دستگاه گوارش، جلوگیری از استقرار عوامل بیماری‌زا و تولید آنزیم‌های گوارشی، اثر می‌گذارند (Lee & Shibamoto 2002). ترکیبات فنلی موجود در گیاهان و عصاره‌های آنها دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی هستند (Williams et al. 2004). مکمل‌سازی جیره طیور با روغن‌های گیاهی و ترکیبات فنلیک منجر به افزایش وزن، بهبود کیفیت لاشه و کاهش مرگ و میر و بهبود عملکرد سیستم ایمنی می‌شود (Williams et al. 2004). در پژوهشی Tang et al. (2000) نشان دادند که با افزایش مصرف پودر رزماری، خوراک مصرفی در بازه‌های زمانی 14 تا 21 و 28 تا 42 روزگی به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد. همچنین وی گزارش نمود در دوره 28 تا 35 روزگی جیره حاوی 700 میلی‌گرم پودر رزماری نسبت به تیمار شاهد (فاقد رزماری) و سطوح پایین‌تر رزماری افزایش خوراک بالاتری را نشان می‌دهد. آنها اعلام کردند گیاه رزماری اشتها را افزایش می‌دهد، محرک گوارش است و روغن فرار آن دارای اثرات مثبت بر روی میکروارگانیزم‌های روده‌ای در طیور و حیوانات تک‌معدده‌ای می‌باشد. گیاهان معطر باعث تحریک عملکرد آنزیم‌های لوزالمعده (لیپاز، آمیلاز، پروتئاز) می‌شوند و برخی باعث افزایش فعالیت آنزیم‌های هاضم در سلول‌های موکوسی روده می‌گردند. میکروب‌های مضر در دستگاه گوارش سبب افزایش تجزیه مواد هضمی، فعالیت دی‌آمیناسیونی پروتئین و مصرف اسید آمینه‌ها و نیز افزایش سرعت تجزیه آنها می‌شوند. با توجه به این‌که کاربرد گیاهان دارویی سبب کاهش جمعیت میکروبی مضر دستگاه گوارش می‌شود، لذا سرعت تجزیه پروتئین، اسید آمینه و مواد گوارشی کاهش یافته و مقادیر بیشتری از آنها جذب و در بدن ذخیره می‌شوند. این امر منجر به بهبود درصد لاشه و کاهش تبدیل پروتئین به چربی شده و مقادیر کمتری چربی نیز می‌توانند در بدن تجمع یابند (Lee & Shibamoto 2002). از طرفی، در اواخر دهه 80 میلادی مطالعات و بررسی‌های به عمل آمده روشن نمود که مکانیسم‌های مولکولی در زمره مهم‌ترین فرایندهای ژنتیکی (مشمول بر همانندسازی DNA، رونویسی، ترجمه و حتی نحوه تنظیم ژن‌ها) هستند (Mohammadabadi et al. 2009; Mohammadabadi & Tohidinejad 2017). ماده ژنتیکی³ یک سلول دارای تعداد زیادی ژن می‌باشد که هیچ‌گاه به‌طور 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

¹ Epirosmanol

² Synergistic

³ DNA

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 ژن های 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 ژن ها به مرحله نمو بستگی دارد. بنابراین، بیان ژن در یوکاریوت ها برای هر بافت اختصاصی است. همچنین مقدار محصولات ژن که در همان بافت و نیز در سایر بافت هایی که آن محصول را می سازند، ساخته شده سبب تنظیم بیان آن ژن می شود (Mohammadabadi et al. 2017). یکی از اقدامات اساسی در حیوانات اهلی مطالعه ژن ها و پروتئین های مرتبط با صفات اقتصادی و مطالعه آنها در سطح سلولی یا کروموزومی است (Jafari-Darehdor et al. 2016). از این ژن های مهم می توان به ژن های اینترلوکین 6 و اینترفرون گاما اشاره کرد. اگر چه مطالعات مولکولی متعددی روی طیور در ایران انجام شده است (Zandi et al. 2014; Mohammadifar et al. 2014; Shahdadnejad et al. 2016; Moazeni et al. 2016a; Moazeni et al. 2016b; Mohammadifar & Mohammadabadi 2017). اما تا کنون بیان ژن های اینترلوکین 6 و اینترفرون گاما در آنها انجام نشده است، لذا، نظر به موارد ذکر شده و این که در زمینه استفاده از مخلوط این عصاره ها به عنوان آنتی اکسیدان در جیره طیور، گزارشی منتشر نشده است. در این آزمایش با به کارگیری عصاره های چای سبز و رزماری و مخلوط آنها در جیره جوجه های گوشتی، پایداری اکسیداتیو گوشت، عملکرد رشد، ایمنی، خصوصیات لاشه، آنزیم های کبدی، اجزای پلاسما خون، بیان ژن اینترلوکین 6 و اینترفرون گاما و مقاومت در برابر عوامل اکسیدکننده مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش ها

عملیات پرورش در سال 1396 در مرغداری تجاری در روستای پاچکنار (رشت، ایران) با استفاده از تعداد 540 قطعه جوجه گوشتی نر سویه راس 308 با وزن یکروزگی $1/1 \pm 44$ گرم انجام شد. شرایط پرورش طبق توصیه راهنمای پرورشی سویه راس 308 بود. جوجه های آزمایشی در 9 گروه آزمایشی و هر تیمار شامل 4 تکرار در نظر گرفته شد. هر تکرار شامل پانزده قطعه جوجه بوده که در پن هایی به ابعاد $1/5 \times 1/5$ متر مربع قرار گرفتند. عصاره های هیدروالکلی چای سبز و رزماری به صورت پودر خشک، از روز اول پرورش به جیره جوجه های گوشتی اضافه شدند. عصاره های مورد استفاده از پژوهشکده توسعه صنایع شیمیایی جهاد دانشگاهی (کرج، ایران) تهیه شد. تمامی جیره های غذایی به صورت آردی و بر پایه ذرت - کنجاله سویا تنظیم شدند (جدول 1). بر اساس سه دوره آغازین (1-14) روزگی، رشد (15-28) روزگی و پایانی (29-42) روزگی و بر اساس جداول نیاز غذایی جوجه های گوشتی سویه راس 308 (کاتالوگ 2013) تنظیم گردید. تیمارها به شرح ذیل بودند.

- تیمار 1: جیره شاهد: عصاره چای سبز (0 گرم در کیلوگرم خوراک) + عصاره رزماری (0 گرم در کیلوگرم خوراک) از 42-1 روزگی
 تیمار 2: جیره شاهد + عصاره چای سبز (0 گرم در کیلوگرم خوراک) + عصاره رزماری (0/5 گرم در کیلوگرم خوراک) از 42-1 روزگی
 تیمار 3: جیره شاهد + عصاره چای سبز (0 گرم در کیلوگرم خوراک) + عصاره رزماری (1 گرم در کیلوگرم خوراک) از 42-1 روزگی
 تیمار 4: جیره شاهد + عصاره چای سبز (0/5 گرم در کیلوگرم خوراک) + عصاره رزماری (0 گرم در کیلوگرم خوراک) از 42-1 روزگی

- تیمار 5: جیره شاهد + عصاره چای سبز (0/5 گرم در کیلوگرم خوراک) + عصاره رزماری (0/5 گرم در کیلوگرم خوراک) از 42-1 روزگی
- تیمار 6: جیره شاهد + عصاره چای سبز (0/5 گرم در کیلوگرم خوراک) + عصاره رزماری (1 گرم در کیلوگرم خوراک) از 42-1 روزگی
- تیمار 7: جیره شاهد + عصاره چای سبز (1 گرم در کیلوگرم خوراک) + عصاره رزماری (0 گرم در کیلوگرم خوراک) از 42-1 روزگی
- تیمار 8: جیره شاهد + عصاره چای سبز (1 گرم در کیلوگرم خوراک) + عصاره رزماری (0/5 گرم در کیلوگرم خوراک) از 42-1 روزگی
- تیمار 9: جیره شاهد + عصاره چای سبز (1 گرم در کیلوگرم خوراک) + عصاره رزماری (1 گرم در کیلوگرم خوراک) از 42-1 روزگی

فاکتورهای مورد مطالعه: جوجه‌ها در آغاز و پایان هر هفته، دوره (آغازین، رشد و پایانی) وزن شده و خوراک مصرفی آنها

نیز اندازه‌گیری شد. آب و غذا به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار گرفته و آمار تلفات روزانه به منظور محاسبه روزمرغ ثبت شد. در سن 42 روزگی جوجه‌ها پس از 4 ساعت گرسنگی برای آخرین بار وزن کشی شده و از هر واحد آزمایشی سه قطعه جوجه (هر تیمار 12 عدد) با میانگین وزنی نزدیک به میانگین وزن واحد مربوطه، جهت تشریح لاشه انتخاب و ذبح شدند. وزن زنده، وزن پرکنده، وزن لاشه شکم پر، وزن لاشه شکم خالی، وزن سینه، وزن ران‌ها، وزن بال، وزن چربی محوطه بطنی، وزن طحال، و وزن سنگدان توسط ترازوی دیجیتال با دقت 0/001 گرم اندازه‌گیری شد. برای سنجش فراسنجه‌های خونی و آنزیم‌های کبدی (آسپاراتات آمینو ترانسفراز¹، آلانین آمینو ترانسفراز² و آلکانین فسفاتاز³) از هر تکرار سه پرنده در روزهای 21 و 42 روزگی پرورش، انتخاب و از ورید بال به مقدار دو میلی لیتر خون‌گیری انجام شد. همچنین در انتهای دوره پرورش از هر واحد آزمایشی سه پرنده برای تعیین غلظت آنزیم‌های کبدی و برخی از فراسنجه‌های خونی شامل گلوکز، کلسترول کل، تری گلیسیرید، لیپوپروتئین‌های تراکم بسیار کم⁴، لیپوپروتئین‌های تراکم زیاد⁵، لیپوپروتئین‌های تراکم کم⁶، نسبت کلسترول کل به لیپوپروتئین‌های تراکم زیاد و نسبت لیپوپروتئین‌های تراکم کم به تراکم کم به لیپوپروتئین‌های تراکم زیاد و نسبت لیپوپروتئین‌های تراکم کم به تراکم کم به لیپوپروتئین‌های تراکم زیاد انتخاب و از آنها خونگیری به عمل آمد. برای اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی از کیت‌های تشخیص شرکت پارس آزمون (ساخت ایران) استفاده شد. در پایان دوره پرورش جوجه‌های گوشتی از هر تیمار یک جوجه کشتار شد و گوشت ران آن در روزهای صفر و سی روز پس از انجماد در دمای 20- سانتی‌گراد مورد آزمایش قرار گرفت. مقدار مالون دی‌الدهاید تولید شده به منظور قضاوت در مورد کیفیت گوشت مورد سنجش قرار گیرد. برای سنجش میزان پراکسید شدن چربی در ران مقدار تولید مالون دی‌الدهاید بر اساس روش Tarladgis et al. (1960) مورد آزمایش قرار گرفت. جهت بررسی بیان ژن‌های اینترفرون-6 و گاما اینترفرون، در 42 روزگی، 27 نمونه بافت از کبد (از هر تیمار 3 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)

¹ Aspartat aminotransferase

² Alanin aminotransferase

³ Alkaninen phosphatase

⁴ VLDL

⁵ HDL

⁶ LDL

(سیناژن) طبق پروتکل انجام شد. پس از استخراج RNA از روی آن با استفاده از کیت فرمنتاز cDNA ساخته شد. تعیین کمیّت 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 فرمنتاز¹ (کانادا) صورت گرفت. این کیت دارای لوله‌های فیلتردار، لوله جمع کننده 1/5 و 2 میلی لیتری، آب بدون آنزیم² و بافرهای لیزکننده³، محلول شستشوی⁴ شماره 1 و 2 و محلول پروتیناز⁵ 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، جمع آوری و در دمای 75- درجه سلسیوس قرار داده شده و سپس برای ساخت cDNA به کار برده شد. برای تشکیل cDNA، کیت RevertAid™ First Strand Cdna Synthesis Kit، تولیدی شرکت Fermentas، استفاده شد. طراحی آغازگرها به منظور بررسی بیان ژن‌های اینترلوکین-6 و گاما اینترفرون با استفاده از نرم‌افزارهای AllelID و Oligo انجام شد. توالی استفاده شده برای بیان ژن اینترلوکین-6 برای آغازگر رفت CCAGAAATCCCTCCTCGCCAATC و برای آغازگر برگشت CCACTTGTTTGTCTGTCTGTCATC و برای بیان ژن گاما اینترفرون برای آغازگر رفت CCCTCACGGTCTTCTCCATAAACG (طول محصول 110 جفت باز) و برای آغازگر برگشت CACTTGTTTGTCTGTCTGTCATC و برای آغازگر برگشت TTCTCATTCTCTCTGTCCAGTTCT (طول محصول 185 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 پویان تمدن (کرج، ایران) انجام شد. متغیرهای مورد بررسی در این تحقیق مطابق بخش قبل شامل شاخص‌های عملکرد، فراسنجه‌های خونی، آنزیم‌های کبدی، ژن‌های اینترلوکین-6 و گاما اینترفرون، و فراسنجه‌های آنتی اکسیدانی بود که با استفاده از نرم‌افزار SAS Institute (2003) به صورت یک آزمایش فاکتوریل 3×3 در قالب طرح کاملاً تصادفی با 4 تکرار برای هر تیمار به مدت 42 روز انجام شد.

¹ Fermentas Gene JET RNA Purification Kit

² Rnase

³ Buffer lysis

⁴ Wash buffer

⁵ Proteinase K

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 CaCO ₃
5	5	5	مکمل ویتامینی و معدنی Vitamin 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	آرژنین (درصد) Arginine (%)
0.73	0.87	0.92	ایزولوسین (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.

نتایج و بحث

اثر عصاره چای سبز بر عملکرد جوجه‌های گوشتی: عصاره چای سبز در هفته‌های اول، ششم و دوره پایانی و کل دوره پرورش جوجه‌ها موجب کاهش خوراک مصرفی شد ($P < 0/05$) که می‌تواند به علت وجود پلی‌فنل‌های موجود در چای سبز باشد (جدول 2). سطح بالای پلی‌فنل‌ها یا تانن‌ها در جیره می‌تواند مصرف غذا یا مصرف مواد مغذی را کاهش دهد؛ زیرا ترکیبات پلی‌فنلی، عملکرد و ارزش تغذیه‌ای پروتئین‌های گیاهی را از طریق کاهش ارزش غذایی مواد غذایی تحت تاثیر قرار می‌دهند (Jansman et al. 1994; Lawson et al. 2001). گروه غالب پلی‌فنل‌های چای سبز را کاتچین‌ها¹ تشکیل می‌دهند (Jansman et al. 1994). علت دیگری که می‌توان متصور شد وجود بو و طعم عصاره چای سبز می‌باشد. چای سبز دارای ترکیبات معطری مانند لینالول²، ژرانیول³ و آلفا ترپینول⁴ است (Jansman et al. 1994). در این راستا (Jensen et al. 1998) در تحقیقی که بر روی مزه انواع مختلف کاتچین‌ها انجام داد به این نتیجه رسید که انواع متفاوت از کاتچین‌ها موجب ایجاد مزه تلخ و گس می‌شوند. او نشان داد تلخی و تندی چای سبز، در درجه اول توسط محتوای کاتچین‌ها و سایر ترکیبات فنلی، تعیین می‌شود. افزایش وزن جوجه‌ها به جز هفته پنجم در بقیه هفته‌ها و دوره‌های پرورش به طور معنی‌داری ($P < 0/05$) تحت تاثیر عصاره چای سبز، کاهش نشان داد. به عبارت دیگر، جوجه‌هایی که با عصاره مذکور تغذیه نشده بودند نسبت به جوجه‌های که با سطوح نیم و یک گرم در کیلوگرم این عصاره تغذیه شده بودند، دارای افزایش وزن بیشتری بودند ($P < 0/05$). این در حالی بود که اختلاف معنی‌دار بین سطوح نیم و یک گرم در کیلوگرم عصاره چای سبز فقط در هفته‌های اول، دوم و دوره آغازین پرورش دیده شد ($P < 0/05$) که علت آن می‌تواند کاهش مصرف خوراک در تیمارهای حاوی عصاره چای سبز، به خصوص در سطح یک گرم در کیلوگرم باشد. از طرفی هم ممکن است این تاثیر نیز به علت وجود پلی‌فنل‌های موجود در چای سبز باشد. پلی‌فنل‌ها اثرات نامطلوب دیگری در سیستم‌های غذایی مثل تشکیل کمپلکس‌های قوی با پروتئین‌های غذایی و پروتئین‌های بزاقی و آنزیم‌های گوارشی دارند (Lopaczyński & Zeisel 2011). عصاره چای سبز تاثیر منفی بر ضریب تبدیل خوراک جوجه‌ها در تمام هفته‌ها و دوره‌های پرورش به غیر از هفته چهارم داشت ($P < 0/05$). به طوری که با افزایش عصاره مذکور یک روند خطی افزایشی در ضریب تبدیل خوراک دیده شد ($P < 0/05$). این کاهش می‌تواند متاثر از کاهش وزن جوجه‌ها بر اثر افزایش عصاره چای سبز در جیره باشد. البته گزارش شده افزایش میزان عصاره چای سبز و متعاقب آن افزایش سطح پلی‌فنل‌های غذایی می‌تواند منجر به تاثیر خطی منفی بر روی ضریب تبدیل خوراک شود (Farahat et al. 2016).

¹ Catechins

² Linalool

³ Geraniol

⁴ α -Terpineol

جدول 2. اثر سطوح مختلف عصاره‌های چای سبز و رزماری بر عملکرد در کل دوره (1-42 روزگی) و شاخص اقتصادی در سن 42 روزگی.

Table 2. Effect of different levels of green tea and rosemary extracts on broilers performance at whole period (1st-42nd days of age) and economical index at 42nd day of age.

تبدیل غذایی Feed conversion ratio	افزایش وزن (روزانه/جوجه/گرم) Weight gain (gr/chick/day)	خوراک مصرفی (روزانه/جوجه/گرم) Feed intake (gr/chick/day)	شاخص اقتصادی Economic index		
1.687 ^c	63.202 ^a	110.487 ^a	381.025 ^a	0	عصاره چای سبز (گرم بر کیلوگرم) Green tea extract (g/kg)
1.753 ^b	60.072 ^b	109.111 ^{ab}	348.241 ^b	0.5	
1.797 ^a	58.288 ^b	107.625 ^b	330.686 ^c	1.0	
0.012	0.648	0.547	5.803	Standard Error of Means (SEM) انحراف معیار میانگین	
<0.0001	<0.0001	0.0039	<0.0001	P Value مقدار احتمال	
1.755 ^{ab}	60.426 ^{ab}	109.470 ^a	350.356 ^{ab}	0	عصاره رزماری (گرم بر کیلوگرم) Rosemary extract (g/kg)
1.723 ^b	61.900 ^a	110.277 ^a	366.077 ^a	0.5	
1.760 ^a	59.236 ^b	107.475 ^b	343.518 ^b	1.0	
0.012	0.648	0.547	5.803	Standard Error of Means (SEM) انحراف معیار میانگین	
0.0685	0.0251	0.0037	0.0307	P Value مقدار احتمال	
1.753 ^b	61.710 ^{abc}	110.989 ^{ab}	357.809 ^{bc}	تیمار 1: عصاره چای سبز (0 گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (0 گرم بر کیلوگرم) Treatment 1: Green tea extract (0 g/kg)- Rosemary extract (0 g/kg)	
1.646 ^c	65.016 ^a	111.868 ^a	401.040 ^a	تیمار 2: عصاره چای سبز (0.5 گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (0.5 گرم بر کیلوگرم) Treatment 2: Green tea extract (0.5 g/kg)- Rosemary extract (0.5 g/kg)	
1.662 ^c	62.882 ^{ab}	108.603 ^{bcd}	384.225 ^{ab}	تیمار 3: عصاره چای سبز (0 گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (1 گرم بر کیلوگرم) Treatment 3: Green tea extract (0 g/kg)- Rosemary extract (1.0 g/kg)	
1.759 ^b	59.749 ^{bc}	109.076 ^{abcd}	345.333 ^c	تیمار 4: عصاره چای سبز (0.5 گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (0 گرم بر کیلوگرم) Treatment 4: Green tea extract (0.5 g/kg)- Rosemary extract (0 g/kg)	
1.734 ^b	61.638 ^{abc}	110.463 ^{abc}	360.935 ^{bc}	تیمار 5: عصاره چای سبز (0.5 گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (0.5 گرم بر کیلوگرم) Treatment 5: Green tea extract (0.5 g/kg)- Rosemary extract (0.5 g/kg)	
1.767 ^b	58.829 ^{cd}	107.792 ^{cd}	338.456 ^{cd}	تیمار 6: عصاره چای سبز (0.5 گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (1.0 گرم بر کیلوگرم) Treatment 6: Green tea extract (0.5 g/kg)- Rosemary extract (1.0 g/kg)	
1.753 ^b	59.819 ^{bc}	108.346 ^{bcd}	347.927 ^c	تیمار 7: عصاره چای سبز (1.0 گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (0 گرم بر کیلوگرم) Treatment 7: Green tea extract (1.0 g/kg)- Rosemary extract (0 g/kg)	
1.788 ^b	59.046 ^{cd}	108.501 ^{bcd}	336.256 ^{cd}	تیمار 8: عصاره چای سبز (1.0 گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (0.5 گرم بر کیلوگرم) Treatment 8: Green tea extract (1.0 g/kg)- Rosemary extract (0.5 g/kg)	
1.850 ^a	55.998 ^d	106.028 ^d	307.874 ^d	تیمار 9: عصاره چای سبز (1.0 گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (1.0 گرم بر کیلوگرم) Treatment 9: Green tea extract (1.0 g/kg)- Rosemary extract (1.0 g/kg)	
0.020	1.123	0.948	10.051	Standard Error of Means (SEM) انحراف معیار میانگین	
<0.0001	0.0004	0.0064	<0.0001	P Value مقدار احتمال	

Means (\pm standard error of means) within each column with no common superscripts differ significantly at $p \leq 0.05$.

در همین زمینه Kaneko et al. (2001) بهبود قابل توجهی در عملکرد رشد جوجه‌های تغذیه شده با عصاره چای سبز در سطح 300 میلی‌گرم در کیلوگرم مشاهده نکردند. علاوه بر این، آنها کاهش وزن و مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی را در هنگام افزایش دز عصاره چای سبز در خوراک تا 500 میلی‌گرم بر کیلوگرم، گزارش نمودند که نتایج گزارش شده با نتایج تحقیق حاضر مطابقت داشت. همچنین Guray et al. (2011) گزارش دادند که سطوح 1، 2/5 و 5 درصد از چای سبز در جیره غذایی

جوجه‌های گوشتی به صورت خطی وزن بدن جوجه‌ها را کاهش می‌دهد. اما در آزمایشی که به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف عصاره چای سبز (250، 500، 1000 و 2000 میلی‌گرم بر کیلوگرم) بر عملکرد جوجه‌های گوشتی انجام گرفت نتایج به‌دست آمده حاکی از عدم اختلاف بین تیمارها در پارامترهای عملکرد رشد (وزن بدن، متوسط افزایش وزن روزانه، متوسط مصرف خوراک روزانه و ضریب تبدیل خوراک) بود (Farahat et al. 2016). در پژوهشی Shomali et al. (2012) اثرات سطوح بالای پودر چای سبز (1، 2 یا 4 درصد) را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی به مدت دو هفته بررسی کردند که تفاوت‌ها در وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک نیز اندک بود که این نتایج با نتایج تحقیق انجام شده منافات داشت. همچنین Erener et al. (2011) عصاره چای سبز تازه (1 یا 2 گرم در کیلوگرم) را به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی اضافه کردند، عصاره چای سبز وزن بدن، ضریب تبدیل خوراک، وزن و درصد لاشه را افزایش داد. در این تحقیق در کل دوره پرورش گروه‌های مصرف کننده چای بیشتر از پرندگان گروه شاهد غذا مصرف کردند. از سوی El-Deek et al. (2012) نیز پی بردند که 200 تا 400 میلی‌گرم آنتی اکسیدان استخراج شده از چای سبز بر مصرف غذا تأثیر گذاشته و به طور خطی آن را از 29/6 گرم در روز به 30/9 گرم در روز افزایش داد که این نتایج با نتایج تحقیق حاضر مغایرت داشت. منبع مواد اولیه چای سبز و همچنین شرایط تولید و عصاره گیری، تأثیر مستقیم بر ترکیب شیمیایی عصاره حاصل شده دارد (Labbe et al. 2006). عدم مطابقت‌ها میان این مطالعه و مطالعات انجام گرفته قبل می‌تواند مربوط به تفاوت در محتوای کاتچینو ترکیبات اصلی آن مانند اپی کاتچین، اپی گالوکاتچین، اپی کاتچین - گالات، اپی گالوکاتچین گالات چای سبز و عصاره چای سبز به کار رفته در این مطالعات باشد (Khan 2014).

اثر عصاره رزماری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی: در تحقیق حاضر، عصاره رزماری به جز هفته چهارم و دوره آغازین موجب اختلاف معنی‌دار ($P < 0/05$) در مصرف خوراک جوجه‌ها شد، به طوری که سطح نیم گرم در کیلوگرم عصاره رزماری منجر به بیشترین مصرف خوراک مصرفی در مقایسه با سطح صفر ($P \geq 0/05$) و سطح یک گرم در کیلوگرم عصاره رزماری شد ($P < 0/05$) (جدول 2). گیاه رزماری اشتها را افزایش می‌دهد، محرک گوارش است و روغن فرار آن دارای اثرات مثبت بر روی میکروارگانیسم‌های روده‌ای در طیور و حیوانات تک معده‌ای می‌باشد. کاهش مصرف خوراک در سطح یک گرم در کیلوگرم عصاره رزماری نیز می‌تواند به علت مقدار بالای فیبرخام، مخصوصاً سلولز موجود در دیواره سلولی گیاه رزماری باشد که باعث افزایش ماندگاری غذا در بخش فوقانی دستگاه گوارش بر اثر استفاده از منابع فیبر بیشتر در جیره غذایی جوجه‌ها می‌شود (Ghazalah & Ali 2008). عصاره رزماری بر روی افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در هفته‌های اول، سوم، ششم و دوره پایانی و کل دوره پرورش تاثیر معنی‌داری داشت ($P < 0/05$)، به طوری که سطح نیم گرم در کیلوگرم عصاره رزماری بالاترین افزایش وزن را در جوجه‌های گوشتی نسبت به دو سطح دیگر باعث شد که این مسئله می‌تواند به علت افزایش خوراک مصرفی در جوجه‌هایی باشد که از نیم گرم در کیلوگرم عصاره رزماری بهره بردند. افزایش رشد در سطح نیم گرم در کیلوگرم عصاره رزماری همچنین می‌تواند به علت ترکیبات آنتی‌اکسیدان رزماری باشد که موجب تحریک سنتز پروتئین توسط سیستم‌های آنزیمی می‌شود (Lopez-Garcia et al. 2004). در هفته‌های اول، دوم و دوره آغازین پرورش، جوجه‌هایی که عصاره رزماری مصرف نکرده بودند، ضریب تبدیل خوراک بهتری

نسبت به جوجه‌های سایر سطوح داشتند ($P < 0/05$). با افزایش طول دوره پرورش مخصوصاً در دوره پایانی و حتی پایان دوره پرورش، مشاهده شد که ضریب تبدیل خوراک در سطح نیم گرم در کیلوگرم عصاره رزماری نسبت به سطوح صفر و یک گرم در کیلوگرم آن بهتر شد ($P < 0/05$). اثر بهینه عصاره گیاهان به علت بازده بیشتر آنها در استفاده از غذاست، که باعث افزایش رشد می‌شوند. شواهدی در دسترس است که نشان می‌دهد گیاهان و عصاره آنها مخصوصاً گیاهان خانواده لابیاته¹ (آویشن، رزماری و پونه کوهی) دارای ترکیبات فنلی هستند که علاوه بر این که محرک اشتها و هضم هستند، در برگ‌برنده بسیاری از خصوصیات ضد میکروبی، ضد قارچی و آنتی‌اکسیدان است. همچنین عنوان شده که این گیاهان دارای ترکیبات متفاوتی هستند که دارای فعالیت حیاتی بر متابولیسم و فیزیولوژی حیوان هستند (Hernández et al. 2004). اگرچه مکانیسم اثر این گیاهان بر بهبود عملکرد طیور مشخص نیست، اما به طور کلی عوامل گفته شده در استفاده بهینه طیور از مواد مغذی خوراک، بهبود وزن، بهبود ضریب تبدیل و در مجموع بهبود عملکرد طیور موثر هستند (Hernández et al. 2004).

اثر عصاره چای سبز بر عملکرد اقتصادی: عصاره سبز چای موجب کاهش وزن نهایی جوجه‌های گوشتی شد ($P < 0/05$) اما این کاهش در بین سطوح نیم و یک گرم در کیلوگرم خوراک معنی‌دار بود ($P < 0/05$) (جدول 2) که می‌تواند به خاطر تاثیر منفی عصاره چای سبز بر روی عملکرد جوجه‌های گوشتی باشد. در پژوهشی Yang et al. (2003) گزارش دادند که سطوح 1، 2/5 و 5 درصد از چای سبز در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی به صورت خطی وزن بدن جوجه‌ها را کاهش می‌دهد که نتایج آنها با نتایج تحقیق حاضر مطابقت داشت. همچنین Sarker et al. (2010) افزایش قابل ملاحظه‌ای در وزن بدن جوجه‌های گوشتی در سطح نیم درصد در مقایسه با سطح یک درصد چای سبز در دوره پایانی مشاهده کردند. عدم مطابقت‌ها میان این مطالعات می‌تواند مربوط به تفاوت در محتوای پلی‌فنل‌های چای سبز و عصاره چای سبز به کار رفته در این مطالعات و منبع مواد اولیه چای سبز و همچنین شرایط تولید و عصاره‌گیری چای سبز باشد (Khan 2014). شاخص تولید اختلاف معنی‌داری ($P < 0/05$) در تمام سطوح آزمایش داشت، بهترین شاخص مربوط به سطح فاقد عصاره چای سبز ($P < 0/05$) بود. این اختلاف به علت تفاوت در وزن نهایی و ضریب تبدیل خوراک سطوح مختلف ایجاد شد.

اثر عصاره رزماری بر عملکرد اقتصادی: وزن نهایی جوجه‌های گوشتی در سطح نیم گرم در کیلوگرم عصاره رزماری، به لحاظ عددی بالاتر از سطح بدون رزماری بود ($P \geq 0/05$) اما به‌طور معنی‌داری ($P < 0/05$) بالاتر از سطح یک گرم در کیلوگرم عصاره رزماری بود (جدول 2). در همین راستا Fotea et al. (2009) با استفاده از روغن رزماری و بررسی تاثیر آن بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نشان دادند که سطح نیم درصد روغن رزماری باعث بیشترین افزایش وزن در پایان روز 42 پرورش شد. شاخص تولید نیز در سطح نیم گرم در کیلوگرم عصاره رزماری، به لحاظ عددی بیشتر از سطح بدون رزماری بود ($P \geq 0/05$) اما به‌طور معنی‌داری ($P < 0/05$) بیشتر از سطح یک گرم در کیلوگرم عصاره رزماری بود که می‌تواند به‌علت تفاوت در وزن نهایی و

¹ Labiateae

ضریب تبدیل خوراک سطوح مختلف ایجاد شده باشد.

اثر عصاره چای سبز بر کیفیت گوشت: در تحقیق حاضر مصرف عصاره چای سبز منجر به کاهش مالون دی‌الدهاید در گوشت جوجه‌های گوشتی شد ($P < 0/05$). به طوری که افزایش عصاره چای سبز جیره موجب بوجود آمدن یک روند کاهشی خطی در مقدار مالون دی‌الدهاید گوشت جوجه‌های کشتار شده گردید ($P < 0/05$) (جدول 3). مالون دی‌الدهاید، محصول تخریب اکسیداتیو اسیدهای چرب غیر اشباع، می‌تواند به عنوان شاخصی برای میزان پراکسیداسیون لیپید مورد استفاده قرار گیرد (Farahat et al. 2016). کاهش‌های مشابه در سطح مالون دی‌الدهاید بافت گوشتی توسط دیگر محققان زمانی که چای سبز در جیره‌های غذایی جوجه‌ها گنجانده شد، مشاهده گردید (Eid et al. 2003). این مسئله را می‌تواند به خواص ضد اکسیداسیونی پلی‌فنل‌های چای سبز نسبت داد، که با پاک کردن رادیکال‌های آزاد و متعاقباً تثبیت دیواره سلولی، از مولکول‌های سلول محافظت کرده و موجب تاخیر یا مهار شروع پراکسیداسیون لیپیدی می‌شوند (Sahin et al. 2010). در تمامی تحقیقات انجام گرفته فوق عصاره چای سبز موجب بالا بردن کیفیت گوشت تازه و گوشت ذخیره شده گردید که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت داشت.

اثر عصاره رزماری بر کیفیت گوشت: در تحقیق حاضر سطح نیم گرم در کیلوگرم از عصاره رزماری موجب کاهش مقدار مالون دی‌الدهاید نسبت به سطح بدون رزماری شد ($P < 0/05$)، اما در سطح صفر و یک گرم در کیلوگرم این عصاره کاهش معنی‌داری در مقدار مالون دی‌الدهاید مشاهده نشد ($P \geq 0/05$) (جدول 3) که می‌تواند به علت اثر آنتی‌اکسیدان گیاه رزماری باشد. عصاره رزماری حاوی سطوح بالای ترکیبات فنلی است که منجر به فعالیت آنتی‌اکسیدانی زیاد می‌شود. تغذیه با رزماری باعث افزایش آلفاتوکوفرول در گوشت و خون می‌شود. در چنین مواردی غلظت چنین ترکیباتی در خون و گوشت دو برابر خون و گوشت جوجه‌های شاهد می‌شود و همچنین گفته شده که ترکیبات رزماری باعث احیاء آلفاتوکوفرول در بافت می‌شود (Karpinská et al. 2000). به عنوان یک روند کلی، با افزایش غلظت عصاره، فعالیت آنتی‌اکسیدانی افزایش می‌یابد، اما غلظتی که منجر به حداکثر فعالیت آنتی‌اکسیدانی شود به طور معنی‌داری بستگی به عصاره دارد و بر همین اصل برای عصاره مشابه بستگی به آزمون فعالیت آنتی‌اکسیدان دارد که می‌تواند علت عدم تفاوت بین سطوح عصاره رزماری استفاده شده در تحقیق حاضر باشد. زیرا در اکثر تحقیقات بر روی عصاره‌های طبیعی، حداکثر فعالیت آنتی‌اکسیدانی با استفاده از غلظت 0/05 درصد بدست آمد (Moure et al. 2000).

اثر عصاره چای سبز بر فراسنجه‌های خونی: در آزمایش حاضر مقدار تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین با تراکم بسیار کم، لیپوپروتئین با تراکم زیاد و لیپوپروتئین با تراکم کم / لیپوپروتئین با تراکم زیاد خون جوجه‌های گوشتی که از عصاره چای سبز استفاده نکرده بودند کمتر از گروه‌هایی بود که از سطوح نیم و یک گرم در کیلوگرم عصاره مذکور بهره بردند ($P < 0/05$) (جدول 4).

جدول 3. اثر سطوح مختلف عصاره‌های چای سبز و رزماری بر مقدار اسید تیوباربیتوریک ارائه شده به عنوان مقدار مالون دی‌الدهید از ماهیچه‌های سینه در سن 42 روزگی ذخیره شده در دمای 4 درجه سلیسیوس در 1 و 30 روزگی.

Table 3. Effect of different levels of green tea and rosemary extracts on thiobarbituric acid (TBA) value mean presented as malondialdehyde (MDA) content (\pm SEM) of breast muscles at 42nd days of age stored at 4°C for 1 and 30 days of age.

اولین روز از انجماد (میلی گرم مالن دی‌الدهید/کیلوگرم ماهیچه)	سومین روز از انجماد (میلی گرم مالن دی‌الدهید/کیلوگرم ماهیچه)		
1st day of chilling (mg malondialdehyde/kg muscle)	30th day of chilling (mg malondialdehyde/kg muscle)		
1.847 ^a	2.328 ^a	0	عصاره چای سبز (گرم بر کیلوگرم) Green tea extract (g/kg)
1.363 ^b	1.973 ^b	0.5	
0.967 ^c	1.470 ^c	1.0	
0.053	0.089	Standard Error of Means (SEM) انحراف معیار میانگین	
<0.0001	<0.0001	P Value مقدار احتمال	
1.597 ^a	2.200 ^a	0	عصاره رزماری (گرم بر کیلوگرم) Rosemary extract (g/kg)
1.277 ^b	1.875 ^b	0.5	
1.303 ^b	1.696 ^b	1.0	
0.053	0.089	Standard Error of Means (SEM) انحراف معیار میانگین	
0.0003	0.0015	P Value مقدار احتمال	
2.250 ^a	2.855 ^a	تیمار ۱: عصاره چای سبز (۰ گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (۰ گرم بر کیلوگرم) Treatment 1: Green tea extract (0 g/kg)- Rosemary extract (0 g/kg)	
1.790 ^b	2.233 ^b	تیمار ۲: عصاره چای سبز (۰ گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (۰.۵ گرم بر کیلوگرم) Treatment 2: Green tea extract (0 g/kg)- Rosemary extract (0.5 g/kg)	
1.500 ^c	1.898 ^{bc}	تیمار ۳: عصاره چای سبز (۰ گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (۱ گرم بر کیلوگرم) Treatment 3: Green tea extract (0 g/kg)- Rosemary extract (1.0 g/kg)	
1.330 ^{cd}	2.008 ^b	تیمار ۴: عصاره چای سبز (۰.۵ گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (۰ گرم بر کیلوگرم) Treatment 4: Green tea extract (0.5 g/kg)- Rosemary extract (0 g/kg)	
1.510 ^c	2.140 ^b	تیمار ۵: عصاره چای سبز (۰.۵ گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (۰.۵ گرم بر کیلوگرم) Treatment 5: Green tea extract (0.5 g/kg)- Rosemary extract (0.5 g/kg)	
1.250 ^{cd}	1.770 ^{bc}	تیمار ۶: عصاره چای سبز (۱ گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (۰.۵ گرم بر کیلوگرم) Treatment 6: Green tea extract (1.0 g/kg)- Rosemary extract (0.5 g/kg)	
1.210 ^d	1.737 ^{bc}	تیمار ۷: عصاره چای سبز (۱ گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (۰ گرم بر کیلوگرم) Treatment 7: Green tea extract (1.0 g/kg)- Rosemary extract (0 g/kg)	
0.530 ^e	1.253 ^d	تیمار ۸: عصاره چای سبز (۱ گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (۰.۵ گرم بر کیلوگرم) Treatment 8: Green tea extract (1.0 g/kg)- Rosemary extract (0.5 g/kg)	
1.160 ^d	1.420 ^{cd}	تیمار ۹: عصاره چای سبز (۱ گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (۱ گرم بر کیلوگرم) Treatment 9: Green tea extract (1.0 g/kg)- Rosemary extract (1.0 g/kg)	
0.091	0.153	Standard Error of Means (SEM) انحراف معیار میانگین	
<0.0001	<0.0001	P Value مقدار احتمال	

Means (\pm standard error of means) within each column with no common superscripts differ significantly at $p \leq 0.05$.

در پژوهشی Khaligh et al. (2011) در نتایج آزمایشات خود اثر معنی‌داری بر چربی سرم خون با اضافه کردن 300 تا 3000 میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره چای سبز یا پودر چای سبز به دست نیاوردند. البته مقدار کلسترول کل در سطح 500 میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره چای سبز کاهش داشت که در این مورد با نتایج تحقیق حاضر هم‌خوانی داشت ($P < 0/05$). دلیل کاهش کلسترول در تحقیق حاضر و مطالعات دیگر می‌تواند به علت خواص هیپوکلسترولیمیک و هیپولایپیدمیک¹ پلی‌فنل چای سبز باشد، که با از طریق کاهش جذب کلسترول رژیم غذایی و صفراوی و افزایش دفع مدفوع و یا مهار سنتز کلسترول در کبد از طریق غیر فعال شدن 3-هیدروکسی-3-متیل گلوکوتاریل کوآنزیم A ردوکتاز و فعال‌سازی آدنوزین مونوفسفات کیناز موجب کاهش کلسترول و چربی خون می‌شوند (Khaligh et al. 2011). نتایج تحقیق حاضر با نتایج Yang et al. (2003) در فراسنج لیپوپروتئین با تراکم کم یکسان بود آنها گزارش دادند که افزودن فرآورده‌های چای سبز به جیره غذایی، لیپوپروتئین با تراکم کم را در مقایسه با گروه کنترل کاهش می‌دهد، اگرچه تفاوت قابل توجهی وجود نداشت که نتایج همسو با نتایج آزمایش حاضر بود ($P \geq 0/05$). نتایج آنان همچنین نشان داد افزودن فرآورده چای سبز باعث افزایش دوکوساهگزانوئیک اسید² در پلاسما می‌شود که این مسئله کاهش محتوای کلسترول گوشت جوجه را بدنبال داشت، اما تفاوت زیادی مشاهده نشد. سطح بهینه دوکوساهگزانوئیک اسید، متعلق به گروه اسیدهای چرب امگا 3 می‌تواند نقش بسزایی در کنترل فشار خون و کلسترول خون ایفا نماید. مطالعات مختلفی نشان داده‌اند که در شرایط آزمایشگاهی ترکیبات فنلی، اکسیداسیون لیپوپروتئین با تراکم کم را کاهش داده است به خصوص آن فنل‌های که گروه‌های هیدروکسیل بیشتری دارند که به طور کلی باعث محافظت اکسیداسیون چربی و لیپوپروتئین با تراکم کم و افزایش آنها در خون می‌شوند (Moon et al. 2006). همچنین El-Deek & Al-Harhi (2004) نشان دادند که افزودن چای سبز به میزان 5 گرم در کیلوگرم غذای جوجه تاثیر قابل توجهی بر چربی پلاسما، کلسترول، آسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز ندارد. نتایج بدست آمده تنها در فراسنج آلانین آمینوترانسفراز با نتایج تحقیق حاضر مطابقت داشت ($P \geq 0/05$). علاوه بر این Abdel-Azeem (2005) دریافتند که افزودن گل‌های چای سبز پودر شده در سطوح 0/25، 0/50 و 0/75 درصد به جیره غذایی بلدرچین ژاپنی تولید حداقل آنتی بادی را افزایش می‌دهد. همچنین معلوم شده که با افزایش سطح چای سبز از 0/25 درصد به 0/75 درصد چربی خون کاهش یافته و لیپوپروتئین با تراکم زیاد افزایش می‌یابد. در آزمایش حاضر نیز با افزایش سطح عصاره چای سبز لیپوپروتئین با تراکم زیاد افزایش داشت اما معنی‌دار نبود ($P \geq 0/05$). عدم مطابقت‌ها میان بعضی از مطالعات فوق می‌تواند مربوط به تفاوت در محتوای پلی‌فنل‌های موجود در منبع چای سبز مورد آزمایش و شرایط و روش‌های مختلف عصاره‌گیری باشد.

اثر عصاره رزماری بر فراسنجه‌های خونی: در تحقیق حاضر مقدار آنزیم کبدی آسپاراتات آمینوترانسفراز در بیست و

یک روزگی و کلسترول خون جوجه‌های گوشتی در سطح یک گرم در کیلوگرم عصاره رزماری کاهش بیشتری نسبت به دو سطح

¹ Hypocholesterolimic and hypolipidemic

² Docosahexaenoic acid

دیگر آزمایش داشت ($P < 0/05$) (جدول 5). این آنزیم در پایان دوره پرورش تفاوت معنی‌داری را در سطوح آزمایش نشان نداد ($P \geq 0/05$) (جدول 6). آنزیم کبدی آلانین آمینوترانسفراز اما برعکس آسپاراتات آمینوترانسفراز در پایان دوره این کاهش را نمایان نمود ($P < 0/05$). در همین راستا Polat et al. (2011) در بررسی اثر برگ گیاه رزماری بر پارامترهای خونی نتیجه گرفتند تاثیر برگ رزماری بر کلسترول کل و آسپاراتات آمینوترانسفراز معنی‌دار و در مورد اوره و آلانین آمینوترانسفراز معنی‌دار نبود. نتایج بررسی انجام شده فوق با نتایج آزمایش حاضر مطابقت داشت البته نتیجه آنزیم‌های کبدی در سن بیست و یک روزگی مشابه بررسی فوق بود. رزماری موجب افزایش فعالیت سرم سوپر-اکسید دیسموتاز¹ شده و بر روی مکانیسم اکسید شدن موثرند و موجب تثبیت کلسترول می‌شوند. همچنین با مصرف رزماری غلظت سرولوپلاسمین² بالا می‌رود و غلظت آسپاراتات آمینوترانسفراز به حداقل خود می‌رسد. این نتایج نشان می‌دهد که پودر رزماری در عملکرد بهتر کبد نقش دارند. پودر رزماری دارای ترکیبات فنلی و آنتی‌اکسیدانی است، که باعث شده آنها در عملکرد بهتر کبد نقش داشته باشند. نقش رزماری در بهبود عملکرد کبد، توسط Polat et al. (2011) تایید شد.

اثر عصاره چای سبز بر خصوصیات لاشه: در تحقیق حاضر وزن زنده جوجه‌های گوشتی کاهش نشان داد، اما این اختلاف معنی‌دار نبود ($P \geq 0/05$). در بخش‌های مختلف لاشه (ران، سینه و بال) نیز کاهش قابل توجهی مشاهده شد ($P < 0/05$). اما نتایج مقایسه درصد چربی بطنی شبیه نتایج مطالعات فوق با مصرف عصاره چای سبز کاهش داشت ($P < 0/05$) (جدول 7). در این مطالعه درصد لاشه تحت تاثیر چای سبز قرار نگرفت، اگر چه نسبت‌هایی از برخی از بخش‌های لاشه تحت تاثیر آن قرار داشتند. به‌طور مثال نسبت گوشت ران در سطح 1/5 درصد افزایش یافت در حالی که گوشت بال در همه گروه‌های آزمایشی کاهش داشت. کیفیت و درصد چربی محوطه شکمی با مصرف پودر چای سبز به میزان قابل توجهی کاهش یافت. یافته‌های مشابه نیز اذعان کردند که وقتی سطح فرآورده‌های فرعی چای سبز در جیره ماکیان افزایش می‌یابد منجر به کاهش مصرف غذا، کاهش وزن بدن و کاهش درصد چربی شکمی مرغ می‌شود (Biswas & Wakita 2001). اختلاف در نتایج تحقیق حاضر با دیگر تحقیقات می‌تواند به علت تفاوت در عملکرد رشد ناشی از منابع مختلف چای سبز و نحوه تهیه و عصاره‌گیری آن حاصل شده باشد. زیرا منبع مواد اولیه چای سبز و همچنین شرایط تولید و عصاره‌گیری، تأثیر مستقیم بر ترکیب شیمیایی عصاره حاصل شده دارد و البته نوع و نژاد مرغ نیز می‌تواند در اختلاف وزن ران این دو تحقیق دخیل باشد (Labbe et al. 2006). در این آزمایش طول روده جوجه‌ها در گروه سطح بالای چای سبز کوتاه‌تر از طول روده در گروه شاهد بود. البته در آزمایش حاضر نیز عصاره چای سبز مانند مطالعه فوق موجب کوتاهی طول دئودنوم، ژزنوم و ایلیوم شد ($P < 0/05$).

¹ Super oxide dissmvtaz

² Ceruloplasmin

جدول 4. اثر سطوح مختلف عصاره‌های چای سبز و رزماری بر ترکیبات پلاسما در سن 42 روزگی (میلی‌گرم بر دسی لیتر).

Table 4. Effect of different levels of green tea and rosemary extracts on plasma constituents at 42nd day of age (mg/dl).

لیپروپروتئین با چگالی خیلی کم VLDL	لیپروپروتئین با چگالی کم LDL	تری‌گلیسرید Triglycerides	کلسترول کل با چگالی بالا Total cholesterol/ HDL Cholesterol	کلسترول کل Total cholesterol		
8.917 ^a	23.250 ^{ab}	43.417 ^a	1.428 ^a	107.000 ^a	0	عصاره چای سبز (گرم بر کیلوگرم) Green tea extract (g/kg)
12.667 ^a	22.500 ^a	59.667 ^a	1.499 ^{ab}	100.333 ^a	0.5	
14.583 ^a	26.167 ^a	70.833 ^a	1.569 ^a	111.167 ^a	1.0	
1.006	1.112	4.279	0.039	2.127	Standard Error of Means (SEM) انحراف معیار میانگین	
0.0016	0.0648	0.0005	0.0516	0.0046	P Value مقدار احتمال	
11.750 ^a	27.250 ^a	54.500 ^a	1.538 ^a	112.917 ^a	0	عصاره رزماری (گرم بر کیلوگرم) Rosemary extract (g/kg)
11.667 ^a	24.667 ^a	62.417 ^a	1.516 ^a	110.583 ^a	0.5	
12.750 ^a	20.000 ^a	57.000 ^a	1.442 ^a	95.000 ^a	1.0	
1.006	1.112	4.279	0.039	2.127	Standard Error of Means (SEM) انحراف معیار میانگین	
0.7017	0.0003	0.4207	0.2014	<0.0001	P Value مقدار احتمال	
7.750 ^a	27.500 ^{ab}	36.250 ^a	1.486 ^a	111.250 ^{ab}	تیمار ۱: عصاره چای سبز (۰ گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (۰ گرم بر کیلوگرم) Treatment 1: Green tea extract (0 g/kg) - Rosemary extract (0 g/kg)	
7.750 ^a	25.000 ^{ab}	42.000 ^{ab}	1.424 ^a	113.750 ^{ab}	تیمار ۲: عصاره چای سبز (۰ گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (۰.۵ گرم بر کیلوگرم) Treatment 2: Green tea extract (0 g/kg) - Rosemary extract (0.5 g/kg)	
11.250 ^{ab}	17.250 ^a	52.000 ^{ab}	1.372 ^a	96.000 ^a	تیمار ۳: عصاره چای سبز (۰ گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (۱ گرم بر کیلوگرم) Treatment 3: Green tea extract (0 g/kg) - Rosemary extract (1.0 g/kg)	
11.500 ^{ab}	23.000 ^{ab}	55.250 ^{ab}	1.450 ^a	106.000 ^{ab}	تیمار ۴: عصاره چای سبز (۰.۵ گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (۰ گرم بر کیلوگرم) Treatment 4: Green tea extract (0.5 g/kg) - Rosemary extract (0 g/kg)	
15.000 ^a	23.750 ^{ab}	79.750 ^a	1.572 ^a	110.250 ^{ab}	تیمار ۵: عصاره چای سبز (۰.۵ گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (۰.۵ گرم بر کیلوگرم) Treatment 5: Green tea extract (0.5 g/kg) - Rosemary extract (0.5 g/kg)	
11.500 ^{ab}	20.750 ^{ab}	44.000 ^{ab}	1.476 ^a	84.750 ^a	تیمار ۶: عصاره چای سبز (۰.۵ گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (۱ گرم بر کیلوگرم) Treatment 6: Green tea extract (0.5 g/kg) - Rosemary extract (1.0 g/kg)	
16.000 ^a	31.250 ^a	72.000 ^{ab}	1.680 ^a	121.500 ^a	تیمار ۷: عصاره چای سبز (۱ گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (۰ گرم بر کیلوگرم) Treatment 7: Green tea extract (1.0 g/kg) - Rosemary extract (0 g/kg)	
12.250 ^{ab}	25.250 ^{ab}	65.500 ^{ab}	1.551 ^a	107.750 ^a	تیمار ۸: عصاره چای سبز (۱ گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (۰.۵ گرم بر کیلوگرم) Treatment 8: Green tea extract (1.0 g/kg) - Rosemary extract (0.5 g/kg)	
15.500 ^a	22.000 ^{ab}	75.000 ^{ab}	1.477 ^a	104.250 ^{ab}	تیمار ۹: عصاره چای سبز (۱ گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (۱ گرم بر کیلوگرم) Treatment 9: Green tea extract (1.0 g/kg) - Rosemary extract (1.0 g/kg)	
1.743	1.926	7.412	0.068	3.684	Standard Error of Means (SEM) انحراف معیار میانگین	
0.0137	0.0019	0.0014	0.1186	<0.0001	P Value مقدار احتمال	

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

جدول 5. اثر سطوح مختلف عصاره‌های چای سبز و رزماری بر آنزیم‌های کبدی در سن 21 روزگی (واحد بر لیتر).

Table 5. Effect of different levels of green tea and rosemary extracts on liver enzymes at 21st day of age (U/L).

اسپارتات آمینو ترانسفراز Aspartat amino transferase (AST)	الانین آمینو ترانسفراز Alanin amino transferase	الکالین فسفاتاز Alkaline phosphatase		
212.667 ^a	3.583 ^a	18185.000 ^b	0	عصاره چای سبز (گرم بر کیلوگرم) Green tea extract (g/kg)
208.833 ^a	3.417 ^{ab}	20105.833 ^a	0.5	
200.833 ^a	3.167 ^b	17465.000 ^b	1.0	
4.759	0.118	557.869	Standard Error of Means (SEM) انحراف معیار میانگین	
0.2185	0.0581	0.0070	P Value مقدار احتمال	
218.500 ^a	3.250 ^a	19622.500 ^a	0	عصاره رزماری (گرم بر کیلوگرم) Rosemary extract (g/kg)
211.250 ^a	3.333 ^a	18665.000 ^{ab}	0.5	
192.583 ^b	3.583 ^a	17468.333 ^b	1.0	
4.759	0.118	557.869	Standard Error of Means (SEM) انحراف معیار میانگین	
0.0020	0.1341	0.0367	P Value مقدار احتمال	
226.750 ^a	3.250 ^{bc}	18455.000 ^{bcd}	تیمار ۱: عصاره چای سبز (۰ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۰ گرم بر کیلوگرم) Treatment 1: Green tea extract (0 g/kg)- Rosemary extract (0 g/kg)	
219.250 ^{ab}	3.750 ^{ab}	15655.000 ^{da}	تیمار ۲: عصاره چای سبز (۰ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۰/۵ گرم بر کیلوگرم) Treatment 2: Green tea extract (0 g/kg)- Rosemary extract (0.5 g/kg)	
192.000 ^{cd}	3.750 ^{ab}	20445.000 ^b	تیمار ۳: عصاره چای سبز (۰ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۱ گرم بر کیلوگرم) Treatment 3: Green tea extract (0 g/kg)- Rosemary extract (1.0 g/kg)	
210.250 ^{abcd}	3.250 ^{bc}	21297.500 ^{ab}	تیمار ۴: عصاره چای سبز (۰/۵ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۰ گرم بر کیلوگرم) Treatment 4: Green tea extract (0.5 g/kg)- Rosemary extract (0 g/kg)	
218.750 ^{abc}	3.000 ^c	23777.500 ^a	تیمار ۵: عصاره چای سبز (۰/۵ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۰/۵ گرم بر کیلوگرم) Treatment 5: Green tea extract (0.5 g/kg)- Rosemary extract (0.5 g/kg)	
197.500 ^{bcd}	4.000 ^a	15242.500 ^a	عصاره چای سبز (۰/۵ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۱ گرم بر کیلوگرم) Treatment 6: Green tea extract (0.5 g/kg)- Rosemary extract (1.0 g/kg)	
218.500 ^{bc}	3.250 ^{bc}	19115.000 ^{bc}	تیمار ۷: عصاره چای سبز (۱ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۰ گرم بر کیلوگرم) Treatment 7: Green tea extract (1.0 g/kg)- Rosemary extract (0 g/kg)	
195.750 ^{bcd}	3.250 ^{bc}	16562.500 ^{da}	تیمار ۸: عصاره چای سبز (۱ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۰/۵ گرم بر کیلوگرم) Treatment 8: Green tea extract (1.0 g/kg)- Rosemary extract (0.5 g/kg)	
188.250 ^d	3.000 ^c	16717.500 ^{da}	تیمار ۹: عصاره چای سبز (۱ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۱ گرم بر کیلوگرم) Treatment 9: Green tea extract (1.0 g/kg)- Rosemary extract (1.0 g/kg)	
8.242	0.204	966.257	Standard Error of Means (SEM) انحراف معیار میانگین	
0.0161	0.0142	<0.0001	P Value مقدار احتمال	

Means (\pm standard error of means) within each column with no common superscripts differ significantly at $p \leq 0.05$.

جدول 6. اثر سطوح مختلف عصاره‌های چای سبز و رزماری بر آنزیم‌های کبدی در سن 42 روزگی (واحد بر لیتر).

Table 6. Effect of different levels of green tea and rosemary extracts on liver enzymes at 42nd day of age

الکالین فسفاتاز Alkaline phosphatase	الانین آمینو ترانسفراز Alanin amino transferase	اسپاراتات آمینو ترانسفراز Aspartat amino transferase (AST)		
20330.833 ^a	3.500 ^a	228.833 ^a	0	عصاره چای سبز (گرم بر کیلوگرم) Green tea extract (g/kg)
21294.167 ^a	3.167 ^b	193.917 ^b	0.5	
19380.833 ^a	3.250 ^{ab}	195.833 ^b	1.0	
852.140	0.108	6.022	Standard Error of Means (SEM) انحراف معیار میانگین	
0.2997	0.0928	0.0004	P Value مقدار احتمال	
22963.333 ^a	3.333 ^{ab}	208.250 ^a	0	عصاره رزماری (گرم بر کیلوگرم) Rosemary extract (g/kg)
17540.000 ^b	3.500 ^a	213.500 ^a	0.5	
20502.500 ^a	3.083 ^b	196.833 ^a	1.0	
852.140	0.108	6.022	Standard Error of Means (SEM) انحراف معیار میانگین	
0.0005	0.0351	0.1546	P Value مقدار احتمال	
25155.000 ^a	3.750 ^a	205.750 ^{bcd}	تیمار ۱: عصاره چای سبز (۰ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۰ گرم بر کیلوگرم) Treatment 1: Green tea extract (0 g/kg)- Rosemary extract (0 g/kg)	
12840.000 ^d	3.750 ^a	237.250 ^{ab}	تیمار ۲: عصاره چای سبز (۰ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۰/۵ گرم بر کیلوگرم) Treatment 2: Green tea extract (0 g/kg)- Rosemary extract (0.5 g/kg)	
22997.500 ^{ab}	3.000 ^b	243.500 ^a	تیمار ۳: عصاره چای سبز (۰ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۱ گرم بر کیلوگرم) Treatment 3: Green tea extract (0 g/kg)- Rosemary extract (1.0 g/kg)	
21402.500 ^{ab}	3.250 ^{ab}	216.750 ^{abc}	تیمار ۴: عصاره چای سبز (۰/۵ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۰ گرم بر کیلوگرم) Treatment 4: Green tea extract (0.5 g/kg)- Rosemary extract (0 g/kg)	
23597.500 ^{ab}	3.000 ^b	186.750 ^{cde}	تیمار ۵: عصاره چای سبز (۰/۵ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۰/۵ گرم بر کیلوگرم) Treatment 5: Green tea extract (0.5 g/kg)- Rosemary extract (0.5 g/kg)	
18882.500 ^{bc}	3.250 ^{ab}	178.250 ^{de}	تیمار ۶: عصاره چای سبز (۰/۵ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۱ گرم بر کیلوگرم) Treatment 6: Green tea extract (0.5 g/kg)- Rosemary extract (1.0 g/kg)	
22332.500 ^{ab}	3.000 ^b	202.250 ^{cd}	تیمار ۷: عصاره چای سبز (۱ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۰ گرم بر کیلوگرم) Treatment 7: Green tea extract (1.0 g/kg)- Rosemary extract (0 g/kg)	
16182.500 ^{cd}	3.750 ^a	216.500 ^{abc}	تیمار ۸: عصاره چای سبز (۱ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۰/۵ گرم بر کیلوگرم) Treatment 8: Green tea extract (1.0 g/kg)- Rosemary extract (0.5 g/kg)	
19627.500 ^{bc}	3.000 ^b	168.750 ^a	تیمار ۹: عصاره چای سبز (۱ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۱ گرم بر کیلوگرم) Treatment 9: Green tea extract (1.0 g/kg)- Rosemary extract (1.0 g/kg)	
1475.949	0.186	10.431	Standard Error of Means (SEM) انحراف معیار میانگین	
<0.0001	0.0067	0.0002	P Value مقدار احتمال	

Means (\pm standard error of means) within each column with no common superscripts differ significantly at $p \leq 0.05$.

اثر عصاره رزماری بر خصوصیات لاشه: نتایج تحقیق حاضر با نتایج Ocak et al. (2008) در مورد عدم تاثیر بودر رزماری بر وزن لاشه مشابه بود ($P \geq 0/05$) ولی در وزن برخی از اندام‌های داخلی اختلاف مشاهده شد ($P < 0/05$) (جدول 7). در تحقیق حاضر وزن سنگدان، لوزالمعده و پیش معده در سطوح مختلف آزمایش دارای اختلاف نبود ($P \geq 0/05$)، ولی وزن قلب در سطح یک گرم در کیلوگرم عصاره رزماری کاهش یافت ($P < 0/05$). در همین راستا Lavinia et al. (2009) نیز حاکی از افزایش طول روده‌های کوچک و کاهش طول روده کور در استفاده از مخلوط آویشن و سیر داشت. در تحقیق حاضر هم اختلاف معنی‌دار

در وزن، وزن نسبی و طول روده کوچک مشاهده شد ($P < 0/05$). گیاهان دارویی به علت تاثیرات فیتوژنیک، از طریق تثبیت میکروفلور روده، جلوگیری از استقرار عوامل بیماریزا و بهبود تولید آنزیم‌های گوارشی بر سلامتی طیور نقش دارند (Lee & Shibamoto 2002) و شاید این عوامل دلیل عمده تاثیر گیاهان دارویی بر مشخصات اندام‌های احشایی (روده بزرگ و کوچک) در مطالعات گذشته محققین و تحقیق حاضر باشد.

اثر عصاره چای سبز بر ایمنی: عصاره چای سبز تاثیر معنی‌داری بر وزن طحال و وزن نسبی آن نداشت ($P < 0/05$)

(جدول 7). حضور سطوح کافی آنتی‌اکسیدان‌ها در بدن، سلول‌های ایمنی را با افزایش تکثیر و تمایز لنفوسیت‌های B به سلول‌های پلازما از محیط نامساعد و اکسیداتیو حفظ می‌کند (Hashemi & Davoodi 2012). علاوه بر این، پلی‌فنل‌های چای سبز نشان دهنده توانایی تحریک بیان اینترلوکین-10 و Foxp3 است، بنابراین باعث افزایش جمعیت سلول‌های T در طحال و غده‌های لنفاوی می‌شود (Wong et al. 2011).

اثر عصاره رزماری بر ایمنی: در تحقیق حاضر سطح یک گرم در کیلوگرم عصاره رزماری موجب افزایش معنی‌دار

وزن طحال نسبت دو سطح دیگر شد ($P < 0/05$) (جدول 7). نتایج مطالعه Ghazalah & Ali (2008) که از سه سطح 0/5، 1 و 2 درصد گیاه رزماری در جیره دوره رشد (7-28 روزگی) و پایانی (29-49 روزگی) برگ رزماری به عنوان محرک رشد بر عملکرد و ایمنی جوجه‌های گوشتی استفاده شد، نشان داد آنتی‌بادی تولید شده علیه تزریق گلبول‌های قرمز خون گوسفند بهبود یافت و درصد اندام‌های لیمفوئیدی در مقایسه با گروه شاهد افزایش داشت که با نتایج تحقیق حاضر منطبق بود. گیاهان و عصاره‌ی آنها می‌توانند سبب بهبود عملکرد رشد، کاهش جمعیت کلی فرم‌ها و کلستریدیوم پرفریجنس و افزایش پاسخ‌های ایمنی سلولی و همورال جوجه‌ها شوند (Khazaei et al 2017).

اثر عصاره چای سبز بر بیان نسبی ژن‌های اینترفرون گاما و اینترلوکین 6: اثر عصاره چای سبز بر مقدار

بیان ژن اینترفرون گاما کبد جوجه‌های گوشتی معنی‌دار بود ($P < 0/05$) و استفاده از سطوح صفر و 1 گرم عصاره چای سبز در کیلوگرم خوراک به ترتیب منجر به بیشترین و کمترین مقدار بیان ژن اینترفرون گاما کبدی جوجه‌های گوشتی را در بر داشت ($P < 0/05$) (جدول 8). در بررسی که توسط Chacko et al. (2010) انجام شد گزارش گردید اپی‌گالوکاتچین گالات موجود در چای سبز از طریق کاهش بیان گیرنده‌های اینترلوکین 6 سبب ممانعت از تکثیر سلول‌های $CD4^{(+)}$ می‌شوند. از آنجایی‌که اینترلوکین-6 با تاثیر بر لنفوسیت‌های B نقش القایی در تولید اینترفرون گاما و اینترلوکین 6 دارد (Lillehoj & Lillehoj 2011; Lillehoj et al. 2000)، لذا با مصرف عصاره چای سبز اینترلوکین 6 کاهش یافته و می‌تواند از مقدار اینترفرون گاما نیز بکاهد چنانچه این حالت در تحقیق حاضر نیز دیده شد.

جدول 7. اثر سطوح مختلف عصاره‌های چای سبز و رزماری بر وزن نسبی مربوط به ایمنی، اندام‌های اقتصادی و چربی بطنی در سن 42 روزگی (درصد).

Table 7. Effect of different levels of green tea and rosemary extracts on relative weight of immunity related, economical organs and abdominal fat at 42nd day of age (%).

طحال Spleen	لاشه خالی Eviscerated carcass	بال‌ها Wings	ران‌ها Drumsticks (Thighs)	سینه Breast	سنگدان Gizzard	چربی بطنی abdominal fat	
0.140 ^a	78.390 ^a	5.969 ^a	27.438 ^a	31.951 ^a	2.075 ^a	1.246 ^a	0
0.139 ^a	77.892 ^a	5.918 ^a	27.046 ^a	29.483 ^a	2.039 ^a	0.926 ^a	0.5
0.152 ^a	75.238 ^a	5.700 ^a	24.743 ^a	27.590 ^a	1.874 ^a	0.999 ^a	1.0
0.005	0.612	0.049	0.271	0.378	0.038	0.011	Standard Error of Means (SEM)
0.1448	0.0023	0.0014	<0.0001	<0.0001	0.0019	<0.0001	P Value
0.137 ^a	77.362 ^a	5.953 ^a	27.248 ^a	30.489 ^a	1.971 ^a	1.056 ^a	0
0.138 ^a	77.419 ^a	6.061 ^a	26.352 ^a	29.982 ^a	2.043 ^a	1.188 ^a	0.5
0.157 ^a	76.738 ^a	5.573 ^a	25.626 ^a	28.553 ^a	1.975 ^a	0.927 ^a	1.0
0.005	0.612	0.049	0.271	0.378	0.038	0.011	Standard Error of Means (SEM)
0.0101	0.6865	<0.0001	0.0010	0.0034	0.3353	<0.0001	P Value
0.129 ^{ab}	78.655 ^a	5.716 ^a	26.208 ^{ab}	28.988 ^{ab}	2.003 ^{ab}	1.603 ^a	تیمار 1: عصاره چای سبز (0 گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (0 گرم بر کیلوگرم) Treatment 1: Green tea extract (0 g/kg)- Rosemary extract (0 g/kg)
0.120 ^a	78.629 ^a	6.130 ^{ab}	26.903 ^a	33.360 ^a	1.919 ^{ab}	1.223 ^a	تیمار 2: عصاره چای سبز (0.5 گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (0.5 گرم بر کیلوگرم) Treatment 2: Green tea extract (0.5 g/kg)- Rosemary extract (0.5 g/kg)
0.172 ^a	77.826 ^a	6.042 ^a	29.205 ^a	33.506 ^a	2.243 ^a	0.881 ^a	تیمار 3: عصاره چای سبز (1.0 گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (1.0 گرم بر کیلوگرم) Treatment 3: Green tea extract (1.0 g/kg)- Rosemary extract (1.0 g/kg)
0.127 ^a	77.617 ^a	6.061 ^a	30.931 ^a	34.460 ^a	2.089 ^{ab}	0.796 ^a	تیمار 4: عصاره چای سبز (0.5 گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (0 گرم بر کیلوگرم) Treatment 4: Green tea extract (0.5 g/kg)- Rosemary extract (0 g/kg)
0.162 ^a	77.688 ^a	6.362 ^a	27.173 ^a	29.418 ^a	2.075 ^{ab}	1.122 ^a	تیمار 5: عصاره چای سبز (0.5 گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (0.5 گرم بر کیلوگرم) Treatment 5: Green tea extract (0.5 g/kg)- Rosemary extract (0.5 g/kg)
0.130 ^{ab}	78.370 ^a	5.330 ^a	23.033 ^a	24.570 ^a	1.952 ^{ab}	0.860 ^a	تیمار 6: عصاره چای سبز (1.0 گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (1.0 گرم بر کیلوگرم) Treatment 6: Green tea extract (1.0 g/kg)- Rosemary extract (1.0 g/kg)
0.134 ^{ab}	75.814 ^{ab}	6.082 ^a	24.604 ^a	28.018 ^{ab}	1.821 ^{ab}	0.771 ^a	تیمار 7: عصاره چای سبز (0.5 گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (0 گرم بر کیلوگرم) Treatment 7: Green tea extract (0.5 g/kg)- Rosemary extract (0 g/kg)
0.134 ^{ab}	75.911 ^{ab}	5.671 ^a	24.981 ^{ab}	27.169 ^a	2.074 ^{ab}	1.188 ^a	تیمار 8: عصاره چای سبز (1.0 گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (0.5 گرم بر کیلوگرم) Treatment 8: Green tea extract (1.0 g/kg)- Rosemary extract (0.5 g/kg)
0.168 ^a	73.989 ^a	5.347 ^a	24.643 ^a	27.382 ^a	1.729 ^a	1.039 ^a	تیمار 9: عصاره چای سبز (1.0 گرم بر کیلوگرم) - عصاره رزماری (1.0 گرم بر کیلوگرم) Treatment 9: Green tea extract (1.0 g/kg)- Rosemary extract (1.0 g/kg)
0.008	1.059	0.085	0.469	0.655	0.066	0.019	Standard Error of Means (SEM)
0.0002	0.0535	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0004	<0.0001	P Value

Means (\pm standard error of means) within each column with no common superscripts differ significantly at $p \leq 0.05$.

اثر عصاره رزماری بر بیان نسبی ژن‌های اینترفرون گاما و اینترفرون گاما: سطوح مختلف عصاره رزماری بر

مقدار بیان ژن اینترفرون گاما جوجه‌های گوشتی معنی‌دار بود ($P < 0/05$) و استفاده از سطوح 0/5 و 1 گرم عصاره چای سبز در کیلوگرم خوراک به ترتیب منجر به بیشترین و کمترین مقدار بیان ژن اینترفرون گامای کبدی جوجه‌های گوشتی را در برداشت ($P < 0/05$) (جدول 8). در تحقیقی که ELnaggar et al. (2016) انجام شد از عصاره برگ رزماری در چهار سطح 0/5، 0/25،

0/75 و 1 درصد به عنوان آنتی‌اکسیدان طبیعی در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی جهت بررسی عملکرد رشد، پارامترهای خون و پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی استفاده شد. تغذیه با عصاره برگ چای بخصوص در سطح 0/25 درصد افزایش معنی‌داری را نسبت به شاهد و سطوح دیگر نشان داد که در آزمایش حاضر نیز این افزایش قابل توجه در بیان ژن اینترفرون گاما نیز دیده شد. این نشان می‌دهد که گیاهان داروی اثر تحریکی بر ایمنی ذاتی دارند. علاوه بر این، این نتایج نشان می‌دهد اثرات ایمنی تنظیم‌کننده رزماری از طریق ترشحات سطوح بالاتر از سیتوکین‌ها (اینترفرون گاما، اینترلوکین 6 و 15) بر سلول‌های ایمنی بدن منتقل شده و مقاومت در برابر پاتوژهای داخل سلولی را بهبود می‌بخشد. در این راستا Soltan et al. (2008) دریافتند که جیره‌های حاوی بذر رزماری در سطوح مختلف فاگوسیتیک و لنفوسیت‌ها را در جوجه‌های گوشتی افزایش می‌دهد. این نتایج با آنچه که توسط Ghazalah & Ali (2008) و Abd El-Latif et al. (2013) به دست آمد، هماهنگ بود. در تحقیق حاضر برعکس نتیجه تحقیقات فوق اینترلوکین 6 کاهش یافت.

نتیجه‌گیری: بر مبنای نتایج حاصل از این تحقیق، افزودن عصاره چای سبز به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی می‌تواند عملکرد رشد، وزن اندام‌های داخلی، طول روده کوچک و آنزیم‌های کبدی را کاهش، و فراسنجه‌های مرتبط با چربی سرم خون به غیر از کلسترول و لیپوپروتئین با تراکم زیاد را افزایش دهد. همچنین افزودن این عصاره موجب اثرات مثبت بر ارتقاء کیفیت گوشت شد. از سویی استفاده از رزماری باعث افزایش عملکرد رشد و سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی شد. همچنین این عصاره با کاهش فراسنجه‌های چربی سرم خون، آنزیم‌های کبدی و مقدار مالون دی‌الدهاید تولیدی به حفظ سلامتی گوشت کمک نمود.

تشکر و قدردانی

این مقاله بر اساس رساله دکتری نویسنده اول در دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، تهیه شده است. لذا نویسندگان از حمایت دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران سپاسگزار می‌کنند.

جدول 8. اثر سطوح مختلف عصاره‌های چای سبز و رزماری بر بیان نسبی ژن‌های اینترلوکین و اینترفرون در سن 42 روزگی.

Table 8. Effect of different levels of green tea and rosemary extracts on relative expression of Interleukin and Interferon gamma genes at 42nd day of age.

اینترلوکین Interleukin	اینترفرون گاما Interferon gamma		
50.404 ^a	245.092 ^a	0	عصاره چای سبز (گرم بر کیلوگرم) Green tea extract (g/kg)
52.159 ^a	84.572 ^b	0.5	
32.185 ^a	38.360 ^b	1.0	
9.865	15.191	Standard Error of Means (SEM) انحراف معیار میانگین	
0.3300	<0.0001	P Value مقدار احتمال	
74.930 ^a	64.640 ^b	0	عصاره رزماری (گرم بر کیلوگرم) Rosemary extract (g/kg)
32.973 ^b	222.029 ^a	0.5	
26.846 ^b	81.355 ^b	1.0	
9.865	15.191	Standard Error of Means (SEM) انحراف معیار میانگین	
0.0144	<0.0001	P Value مقدار احتمال	
1.000 ^c	0.841 ^d	تیمار ۱: عصاره چای سبز (۰ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۰ گرم بر کیلوگرم) Treatment 1: Green tea extract (0 g/kg)- Rosemary extract (0 g/kg)	
81.648 ^{ab}	510.302 ^a	تیمار ۲: عصاره چای سبز (۰ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۰/۵ گرم بر کیلوگرم) Treatment 2: Green tea extract (0 g/kg)- Rosemary extract (0.5 g/kg)	
68.565 ^b	224.134 ^b	تیمار ۳: عصاره چای سبز (۰ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۱ گرم بر کیلوگرم) Treatment 3: Green tea extract (0 g/kg)- Rosemary extract (1.0 g/kg)	
135.365 ^a	128.683 ^c	تیمار ۴: عصاره چای سبز (۰/۵ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۰ گرم بر کیلوگرم) Treatment 4: Green tea extract (0.5 g/kg)- Rosemary extract (0 g/kg)	
11.799 ^c	117.037 ^c	تیمار ۵: عصاره چای سبز (۰/۵ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۰/۵ گرم بر کیلوگرم) Treatment 5: Green tea extract (0.5 g/kg)- Rosemary extract (0.5 g/kg)	
9.315 ^c	7.995 ^d	تیمار ۶: عصاره چای سبز (۰/۵ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۱ گرم بر کیلوگرم) Treatment 6: Green tea extract (0.5 g/kg)- Rosemary extract (1.0 g/kg)	
88.425 ^{ab}	64.396 ^{cd}	تیمار ۷: عصاره چای سبز (۱ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۰ گرم بر کیلوگرم) Treatment 7: Green tea extract (1.0 g/kg)- Rosemary extract (0 g/kg)	
5.472 ^c	38.748 ^{cd}	تیمار ۸: عصاره چای سبز (۱ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۰/۵ گرم بر کیلوگرم) Treatment 8: Green tea extract (1.0 g/kg)- Rosemary extract (0.5 g/kg)	
2.659 ^c	11.937 ^d	تیمار ۹: عصاره چای سبز (۱ گرم بر کیلوگرم)-عصاره رزماری (۱ گرم بر کیلوگرم) Treatment 9: Green tea extract (1.0 g/kg)- Rosemary extract (1.0 g/kg)	
17.086	26.311	Standard Error of Means (SEM) انحراف معیار میانگین	
0.0022	<0.0001	P Value مقدار احتمال	

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

منابع

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

جعفری دره در 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)، 119-132.

References

- Abd El-Latif AS, Saleh NS, Allam TS et al. (2013) The effects of rosemary (*Rosmarinus officinalis*) and garlic (*Allium sativum*) essential oils on performance, hematological, biochemical and immunological parameters of broiler chickens. *British J Poult Sci* 2, 16-24.
- Abdel-Azeem FA (2005) Green tea flowers (*Camellia sinensis*) as natural anti-oxidants feed additives in growing Japanese quail diets. *Egyptian Poult Sci J* 25, 569-588.
- Biswas AH, Wakita M (2001) Effect of dietary Japanese green tea powder supplementation on feed utilization and carcass profiles in broilers. *J Poult Sci* 38, 50-57.
- Chacko SM, Thambi PT, Kuttan R, Nishigak, I (2010) Beneficial effects of green tea: a literature review. *Chinese Med* 5, 13.
- Cuvelier ME, Richard H, Berset C (1996) Antioxidative activity and phenolic composition of pilot-plant and commercial extracts of sage and rosemary. *J American Oil Chem Soc* 73, 645-652.
- Eid YZ, Ohtsuka A, Hayashi K (2003) Tea polyphenols reduce glucocorticoid induced growth inhibition and oxidative stress in broiler chickens. *British Poult Sci* 44, 127-132.
- El-Deek AA, Al-Harhi MA (2004) Responses of modern broiler chicks to stocking density, green tea, commercial multi enzymes and their interactions on productive performance, carcass characteristics, liver composition and plasma constituents. *Int J Poult Sci* 3, 635-645.
- EL-Deek AA, Al-Harhi MA, Osman M et al. (2012) Effect of different levels of green tea (*Camellia sinensis*) as a substitute for oxytetracycline as a growth promoter in broilers diets containing two crude protein levels. *Archiv fur Geflügel* 76, 88- 98.
- ELnaggar AS, Abdel-Latif MA, El-Kelawy MI, Abd EH (2016) Productive, physiological and immunological effect rosemary leaves meal (*rosmarinus officinalis*) supplementing to broiler diet. *Egyptian Poult Sci J* 36, 859-873.
- Erener G, Ocak N, Altop A et al. (2011) Growth performance, meat quality and caecal coliform bacteria count of broiler chicks fed diet with green tea extract. *Asian-Australasian J Anim Sci* 24, 1128-1135.
- Farahat M, Abdallah F, Abdel-Hamid T et al. (2016) Effect of supplementing broiler chicken diets with green tea extract on the growth performance, lipid profile antioxidant status and immune response. *British Poult Sci* 57, 714-722.

- Fasseas MK, Mountzouris KC, Tarantilis PA et al. (2007) Antioxidant activity in meat treated with oregano and sage essential oils. *Food Chem* 106, 1188-1194.
- Fotea L, Costachescu E, Hoha G (2009) The effect of essential oil of rosemary (*Rosemarinus officinalis*) on the broilers growing performance. *Lucari Stiin Zoot* 52, 172-174.
- Galvin K, Morrissey PA, Buckley DJ (1998) Cholesterol oxides in processed chicken muscle as influenced by dietary α -tocopherol supplementation. *Meat Sci* 48, 1-9.
- Ghazalah AA, Ali AM (2008) Rosemary leaves as a dietary supplement for growth in broiler chickens. *Int J Poult Sci* 7(3), 234-239.
- Graham HN (1992) Green tea composition, consumption and polyphenol chemistry. *Preven Med* 21, 334-350.
- Guray E, Ocak N, Altop A et al. (2011) Growth performance, meat quality and caecal coliform bacteria count of broiler chicks fed diet with green tea extract. *Asian-Australasian J Anim Sci* 24, 1128-1131.
- Haak L, Raes K, Van Dyck S et al. (2008) Effect of dietary rosemary and α – tocopheryl acetate on oxidative stability of raw and cooked pork following oxidized linseed oil administration. *Meat Sci* 78, 239-247.
- Hashemi SR, Davoodi H (2012) Herbal plants as new immuno-stimulator in poultry industry: A review. *Asian J Anim Vet Adv* 4, 1-12.
- Hashemi SR, Zulkifli I, Hair-Bejo M et al. (2009) The effects of *Euphorbia hirta* and acidifier supplementation on growth performance and antioxidant activity in broiler chickens. *Proc. of 21st Veterinary Association Malasia (VAM) Congress. Malasia.*
- Hernández F, Madrid J, García V et al. (2004) Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poult Sci* 83, 169-174.
- Jafari Darehdor AH, Mohammadabadi MR, Esmailzadeh 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).
- Jansman AJM, Frohlich AA, Marquardt RR (1994) Production of proline-rich proteins by the parotid glands of rats is enhanced by feeding diets containing tannins from faba beans (*Vicia faba*). *J Nutr* 124, 249-258.
- Jensen C, Lauridsen C, Bertelsen G (1998) Dietary vitamin E: Quality and storage stability of pork and poultry. *Trends Food Sci Technol* 9, 62-72.
- Kaneko K, Yamasaki K, Tagawa Y et al. (2001) Effects of dietary Japanese green tea powder on growth, meat ingredient and lipid accumulation in broilers. *J Poult Sci* 38, 77-85.
- Karpinská M, Borowski J, Danowska-Oziewicz M (2000) Antioxidative activity of rosemary extract in lipid fraction of minced meatballs during storage in a freezer. *Nahrung* 44, 38-41.
- Khaligh F, Sadeghi G, Karimi A et al. (2011) Evaluation of different medicinal plants blends in diets for broiler chickens. *Acad J* 5, 1971-1977.

- Khan SH (2014) The use of green tea (*Camellia sinensis*) as a phytochemical substance in poultry diets. Onderstepoort J Vet Res 81, 1-8.
- Khazaei R, Esmailzadeh L, Seidavi AR, Simoes J (2017) Comparison between rosemary and commercial antioxidant blend on performance, caecal coliform flora and immunity in broiler chickens fed with diets containing different levels of poultry fat. J Appl Anim Res 45(1): 263-267.
- Labbe D, Tremblay A, Bazinet L (2006) Effect of brewing temperature and duration on green tea catechin solubilization: Basis for production of EGC and EGCG-enriched fractions. Separat Purific Technol 49, 1-9.
- Lauridsen C, Buckley DJ, Morrissey PA (1997) Influence of dietary fat and vitamin E supplementation on α -tocopherol levels and fatty acid profiles in chicken muscle membranous fractions and on susceptibility to lipid peroxidation. Meat Sci 46, 9-22.
- 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 Biotechnol Sci 14, 4606-4614.
- Lawson RE, Moss AR, Givens DI (2001) The role of dairy products in supplying conjugated linoleic acid to man's diet: A review. Nutr Res Rev 14, 153-172.
- Lee KG, Shibamoto T (2002) Determination of antioxidant potential of volatile extracts isolated from various herbs and spices. J Agric Food Chem 50, 4947-4952.
- Leung LK (2001) The flavonoids in black tea and catechins in green tea are equally effective antioxidants. J Nutr 131, 2248-2251.
- Lillehoj HS, Kim DK, Bravo DM et al. (2011) Effects of dietary plant-derived phytonutrients on the genome-wide profiles and coccidiosis resistance in the broiler chickens. BMC Proc 5, 4-8.
- Lillehoj HS, Lillehoj EP (2000) Avian coccidiosis. A review of acquired intestinal immunity and vaccination strategies. Avian Dis 408-425.
- Lopaczynski W, Zeisel SH (2011) Antioxidants, programmed cell death, and cancer. Nutr Res 21, 295-307.
- Lopez-Garcia E, Schulze MB, Manson JE et al. (2004) Consumption of n-3 fatty acids is related to plasma biomarkers of inflammation and endothelial activation in women. J Nutr 134, 1806-1811.
- Miura Y, Chiba T, Miura S et al. (2000) Green tea polyphenols (flavan 3-ols) prevent oxidative modification of low-density lipoproteins: An ex vivo study in humans. J Nutr Biochem 11, 216-222.
- Moazeni S, Mohammadabadi MR, Sadeghi M, Shahrabak H, Koshkoieh A, Bordbar F (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, Moradi Shahrabak H, Esmailzadeh AK (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, Nikbakhti M, Mirzaee HR, Shandi A, Saghi DA, Romanov MN, Moiseyeva IG (2010) Genetic variability in three native Iranian chicken populations of the Khorasan province based on microsatellite markers. Russian J Gen, 46, 505-509.
- Mohammadabadi MR, Shojaeyan K, Baghizadeh A, Ferasaty S, Askari N, Dayani O (2009) Evaluation of Myostatin gene polymorphism in Sanjabi sheep by PCR-RFLP method. Anim Sci Res 19, 81-89.
- Mohammadabadi MR, Tohidinejad F (2017) Characteristics determination of Rheb gene and protein in Raini Cashmere goat. Iranian J Appl Anim Sci 7, 289-295
- Mohammadifar A, Faghieh 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 Agri 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. Iranian J Appl Anim Sci 7, 679-685.
- Moon T, Wilkinson JM, Cavanagh HM (2006) Antiparasitic activity of two Lavandula essential oils against *Giardia duodenalis*, *Trichomonas vaginalis* and *Hexamita infata*. Parasitol Res 99, 222-278.
- Moure A, Franco D, Sineiro J, Dominguez H, Nunez MJ, Lema JM (2000) Evaluation of extracts from *Gevuina hulls* as antioxidants. J Agri Food Chem 48, 3890-3897.
- Ocak N, Erener G, Burak AK et al. (2008) Performance of broilers fed diets supplemented with dry peppermint (*Mentha piperita*) or thyme (*Thymus vulgaris*) leaves as growth promoter source. Czech J Anim Sci 58, 169-175.
- Polat U, Yesilbag D, Eren M (2011) Serum biochemical profile of broiler chickens fed diets containing rosemary and rosemary volatile oil. J Biol Environ Sci 5, 23-30.
- Qwele K (2011) Antioxidant activity and the quality of meat from goats and broiler supplemented with Moringa (*Moringa oleifera*) leaves. MS Thesis. South Africa University, Alice, South Africa.
- Sahin K, Orhan C, Tuzcu M et al. (2010) Epigallocatechin-3-gallate prevents lipid peroxidation and enhances antioxidant defense system via modulating hepatic nuclear transcription factors in heat-stressed quails. Poult Sci 89, 2251-2258.
- Sarker MSK, Kim GM, Yang CJ (2010) Effect of green tea and biotite on performance, meat quality and organ development in Ross broiler. Egyptian Poult Sci J 30(1), 77-88.
- SAS Institute (2003) SAS/STAT ® User's Guide, Version 9.1 ed. SAS Institute Inc., Cary, NC

- Shahdadnejad N, Mohammadabadi MR, Shamsadini M (2016) Typing of *Clostridium Perfringens* Isolated from Broiler Chickens Using Multiplex PCR. *Genetics in the 3rd millennium*, 14, Soufy B.
- Shomali T, Mosleh N, Nazifi S (2012) Two weeks of dietary supplementation with green tea powder does not affect performance, D-xylose absorption, and selected serum parameters in broiler chickens. *Comparative Clin Path* 21(5), 1023-1027.
- Soltan MA, Shewita RS, El-Katcha MI (2008) Effect of dietary anise seeds supplementation on growth performance, immune response, carcass traits and some blood parameters of broiler chickens. *Int J Poult Sci* 7(11), 1078-1088.
- Spernakova D, Mate D, Rozanska H et al. (2007) Effects of dietary rosemary extract and or α -tocopherol on the performance of chickens, meat quality, and lipid oxidation in meat storage under chilling conditions. *Bullet Vet Inst Pulawy* 51, 585-589.
- Surai PF, Sparks NH C (2000) Tissue-specific fatty acid and α -tocopherol profiles in male chickens depending on dietary tuna oil and vitamin E provision. *Poult Sci* 79, 1132-1142.
- Tang SZ, Kerry JP, Sheehan D et al. (2000) Dietary tea catechins and iron-induced lipid oxidation in chicken meat. liver and heart. *Meat Sci* 56, 285-290.
- Tarladgis BG, Watts BM, Yonathan M (1960) Distillation method for the determination of malonaldehyde in rancid foods. *J American 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).
- Williams RJ, Spencer JPE, Rice-Evans C (2004) Flavonoids: Antioxidants or signaling molecules? *Free Rad Biol Med* 36, 838-849.
- Wong CP, Nguyen LP, Noh SK, Bray TM, Bruno RS, Ho E (2011) Induction of regulatory T cells by green tea polyphenol EGCG. *Immunol Lett* 139, 7-13.
- Yang CJ, Yang IY, Oh et al. (2003) Effect of green tea by-product on performance and body composition in broiler chicks. *Asian-Australasian J Anim Sci* 16, 867-872.
- Zandi E, Mohammadabadi MR, Ezzatkah M, Esmailizadeh AK (2014) Typing of Toxigenic Isolates of *Clostridium Perfringens* by Multiplex PCR in Ostrich. *Iranian J Appl Anim Sci* 4, 509-514.