



## تولیدات دامی

دوره ۲۲ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۹

صفحه‌های ۱۱۷-۱۲۸

### اثرات استفاده از اسانس مرزه، پودر سیر و برگ شبدر در عملکرد، فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون و پایداری اکسیداتیو گوشت جوجه‌های گوشتی

درخشنده رحیمی<sup>۱</sup>، حسین منصوری یاراحمدی<sup>۲</sup>، اکبر یعقوبفر<sup>۳\*</sup>، جعفر فخرائی<sup>۲</sup>  
۱. دانشجوی دکتری، گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک، اراک، ایران.  
۲. استادیار، گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک، اراک، ایران.  
۳. استاد، مؤسسه تحقیقات علوم دامی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.  
تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۸/۱۱ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۹/۲۴

#### چکیده

این مطالعه به منظور بررسی اثرات استفاده از اسانس مرزه، پودر سیر و برگ شبدر در جیره بر عملکرد، فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون و پایداری اکسیداتیو گوشت با استفاده از تعداد ۵۶۰ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه سویه راس ۳۰۸ (مخلوط دو جنس)، در قالب طرح کاملاً تصادفی با هفت تیمار، چهار تکرار و ۲۰ قطعه جوجه در هر تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل: جیره شاهد (بدون افزودنی)، جیره‌های حاوی سطوح ۴۰۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مرزه، جیره‌های حاوی سطوح دو و چهار درصد پودر سیر و جیره‌های حاوی سطوح پنج و ۱۰ درصد پودر برگ شبدر بودند. نتایج این تحقیق نشان داد، در کل دوره پرورش، افزایش وزن پرنده‌گانی که با جیره‌های حاوی اسانس مرزه خوزستانی، پودر سیر و پودر برگ شبدر تغذیه شدند کم‌تر از پرنده‌گان شاهد بود ( $P < 0/05$ ). اثر تیمارهای آزمایشی بر غلظت سرمی هورمون‌های تیروئیدی (T3 و T4)، کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL و LDL و درصد ماده خشک و پروتئین خام گوشت سینه معنی‌دار نبود. همچنین با توجه به زمان‌های متفاوت نگهداری گوشت سینه در فریزر (صفر، ۲۴ و ۴۸ ساعت)، اثر تیمارهای آزمایشی بر میزان مالون‌دی‌آلدهید و ازت آزاد در ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد از فریزکردن معنی‌دار نبود. با توجه به نتایج حاصل، استفاده از اسانس مرزه، پودر سیر و برگ شبدر در سطوح مورد مطالعه در این پژوهش، تأثیری بر عملکرد و پایداری گوشت سینه ندارد. ارزیابی ترکیبات مؤثره و فعال این مواد خوراکی و حصول اطمینان از ویژگی‌های آن‌ها بر پایداری اکسیداتیو گوشت مستلزم مطالعات بیشتر است.

**کلیدواژه‌ها:** اسانس مرزه، پایداری اکسیداتیو گوشت، پودر برگ شبدر، پودر سیر، جوجه گوشتی.

### Effects of *Satureja* essential oil, garlic and clover leaf powder in diet on performance, blood biochemical parameters and meat oxidative stability of broiler chickens

Drakhshandah Rahimi<sup>1</sup>, Hossein Mansoori Yarahmadi<sup>2</sup>, Akbar Yaghobfar<sup>3\*</sup>, Jafar Fakhraei<sup>2</sup>

1. Ph.D. Candidate, Department of Animal Science, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran.

2. Assistant Professor, Department of Animal Science, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran.

3. Professor, Animal Science Research Institute, Agriculture, Education and Extension Organization, Karaj, Iran.

Received: November 2, 2019

Accepted: December 15, 2019

#### Abstract

For carry out of this study we used 560 Ross 308 (mixed sex) broiler chickens, in a completely randomized design with seven treatments, four replicates and 20 chickens per each replicate. Experimental treatments were: control (no additive), diets containing levels of 400 and 500 mg/kg *Satureja* essential oil, diets containing levels of two and four percent garlic powder and diets containing levels of five and 10 percent clover leaf powder. The results of this study showed that weight gain of birds that fed with diets containing *Satureja khuzistanica* essential oil, garlic and clover leaf powder was less than the control birds ( $P < 0/05$ ) across the trial period. Experimental treatments had no significant effect on serum concentration of thyroid hormones (T3 and T4), cholesterol, triglyceride, HDL and LDL and percentage of dry matter and crude protein of breast muscle. Also, according to different holding times of breast muscle in the freezer (0, 24 and 48 hours), experimental treatments had no significant effect on the amount of MDA and free N at 24 and 48 hours after freezing. According to the results, using of *Satureja* essential oil, garlic and clover leaf powder at levels investigated in this study, do not have a significant effect on the performance and the antioxidant potential of breast muscle to modulate lipid per oxidation. Therefore, further studies are needed to evaluate the effectiveness and active constituents of these nutrients and ensure their properties.

**Keywords:** Broiler Chicken, Clover Leaf Powder, Garlic Powder, Meat Oxidative Stability, *Satureja* Essential Oil.

## مقدمه

مرزه خوزستانی (*Satureja khuzistanica*) یکی از گیاهان خانواده نعناعیان و از جمله گیاهان دارویی می‌باشد. اسانس گیاه مرزه حاوی درصد قابل توجهی از ترکیبات پلی فنلی به خصوص کارواکرول است. کارواکرول، یک ترکیب فنلی با طعم و مزه تند و تلخ و خاصیت ضد میکروبی و آنتی اکسیدانی است، که به فراوانی در مرزه خوزستانی یافت می‌شود. این ترکیب برخلاف تیمول (ترکیب پلی فنلی) سمیت زیادی در مرغ و انسان ندارد [۱۶ و ۱۸]. گزارش شده است افزودن اسانس مرزه به جیره جوجه‌های گوشتی سبب کاهش معنی دار مصرف خوراک می‌شود [۱۲]. ترکیبات گیاهی و مواد مؤثره آن‌ها از طریق حس بویایی و چشایی موجب تغییر در عملکرد برخی فعالیت‌های فیزیولوژیکی در طیور به خصوص در دستگاه گوارش شده و از این طریق میزان مصرف خوراک را تحت تأثیر قرار می‌دهند [۷].

سیر گیاهی است با نام علمی *Allium sativum* از تیره (Alliaceae) که به عنوان ادویه و دارو از دیرباز در تمدن‌های قدیمی مورد استفاده قرار می‌گرفته است. ترکیبات زیست فعال موجود در سیر، شامل ترکیبات گوگرددار نظیر آلین، دی‌آلین سولفیدها و آلیسین ممکن است تا اندازه‌ای عهده‌دار برخی خواص سیر باشند [۳]. مشخص شده است که ترکیبات مذکور، فعالیت‌های ضد باکتریایی، ضد ویروسی، ضد انگلی، ضد قارچی، ضد اکسیدانی و ضد سرطانی داشته و گشادکننده عروق نیز می‌باشند. پودر سیر به عنوان یک آنتی بیوتیک طبیعی محرک رشد، قابلیت رقابت با آنتی بیوتیک‌های مصنوعی رایج محرک رشد را دارا می‌باشد و از این رو می‌تواند باعث افزایش وزن، ارتقای عملکرد و بهبود کیفیت لاشه در جوجه‌های گوشتی گردد [۱۱]. پژوهش‌گران در نتایج پژوهش خود گزارش کردند که استفاده از سطوح یک و نیم، سه و چهار و نیم درصد پودر

سیر در جیره جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی داری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نداشته، اما باعث کاهش معنی دار سطح کلسترول سرم و کلسترول کبدی گردیده است [۲۰]. مصرف سطوح یک و سه درصد پودر سیر در دوره پایانی پرورش، عملکرد بهتری را در مقایسه با سایر سطوح و دوره‌های زمانی به همراه داشت [۲۶]. نتایج برخی مطالعات نشان داده است که آلیسین باعث کاهش لیپوپروتئین با دانسیته کم، تری‌گلیسرید و کلسترول در سرم شده و همچنین در درمان بیماری‌های قلبی-عروقی استفاده گردیده است [۳۰].

فیتواستروژن‌ها ترکیباتی طبیعی هستند که در بسیاری از گیاهان یافت می‌شوند و دارای خصوصیت آنتی اکسیدانی و استروژنیک هستند. گیاه شبدر با نام علمی *Trifolium resupinatum* متعلق به خانواده لگومینوز حاوی مقادیر زیادی فیتواستروژن مخصوصاً در جوانه است. کومستان‌ها اصلی‌ترین فیتواستروژن موجود در جوانه‌ها هستند که شباهت زیادی به استروژن دارند [۱۳]. گزارش شده است که مصرف پودر شبدر موجب بهبود معنی داری در افزایش وزن جوجه‌های گوشتی نسبت به تیمار شاهد شد [۹]. افزودن شش درصد پودر شبدر به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی باعث بهبود معنی دار افزایش وزن روزانه بدن و خوراک مصرفی گردید [۲۲].

میزان چربی بالا در گوشت منجر به سرعت بیش‌تر اکسیداسیون و ایجاد طعم نامطلوب در زمان کوتاه‌تر می‌شود. اندازه‌گیری پراکسیداسیون گوشت می‌تواند براساس اندازه‌گیری مالون‌دی‌آلدهید (MDA) و یا محصولات حاصل از اکسیداسیون کلسترول (COD) انجام گیرد [۱۰]. با توجه به تلاش محققین جهت افزایش پایداری اکسیداتیو بافت‌های مختلف بدن طیور و استفاده از گیاهان دارویی در این زمینه، مطالعه اثرات ترکیبات مؤثره اسانس مرزه، پودر سیر و پودر برگ شبدر در جیره بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون و پایداری اکسیداتیو گوشت جوجه‌های گوشتی انجام شد.

## تولیدات دامی

اثرات استفاده از اسانس مرزه، پودر سیر و برگ شبدر در جیره بر عملکرد، فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون و پایداری اکسیداتیو گوشت جوجه‌های گوشتی

## مواد و روش‌ها

این پژوهش با استفاده از تعداد ۵۶۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه سویه راس ۳۰۸ (مخلوط دو جنس) در هفت تیمار، چهار تکرار و ۲۰ قطعه جوجه در هر تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل: شاهد (بدون افزودن گیاهان دارویی)، جیره‌های حاوی سطوح ۴۰۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مرزه، جیره‌های حاوی سطوح دو و چهار درصد پودر سیر و جیره‌های حاوی سطوح پنج و ۱۰ درصد پودر شبدر بودند.

پس از تهیه اسانس مرزه از شرکت آدونیس گل دارو، ابتدا ترکیبات مؤثره تشکیل‌دهنده اسانس مرزه خوزستانی که عمدتاً کارواکرول (۳۹/۷۴ درصد) و پارا-سیمن (۲۴/۵ درصد) می‌باشند با کمک دستگاه GC/MS (مدل ۶۸۹۰ N Hewlett Packard، هلند) تعیین گردید جدول (۱) و سپس مقدار لازم (طبق سطوح موردنظر در تیمار) در ظروف درپوش‌دار با آرد ذرت مخلوط و سپس به جیره پایه اضافه گردید جهت تهیه پودر سیر نیز، ابتدا حبه‌های سیر کاملاً پاکیزه و از پوست جدا شده و سپس هوا خشک و آسیاب شدند. هم‌چنین جهت تهیه پودر برگ شبدر از شرکت تولید جوانه‌های خوراکی شادن-اصفهان، مقدار موردنیاز از برگ تازه و جوان شبدر فراهم شده و سپس هوا خشک و آسیاب شدند. ترکیبات شیمیایی پودر سیر و برگ شبدر مطابق با روش‌های استاندارد [۴] آنالیز و در جدول (۲) آورده شده است. جیره‌های آزمایشی براساس جداول نیازمندی متداول سویه راس ۳۰۸ (۲۰۱۴) و با استفاده از نرم‌افزار جیره‌نویسی UFFDA (نسخه ۱ سال ۲۰۰۲) برای سه دوره پرورشی آغازین (یک تا ۱۰ روزگی)، رشد (۱۱-۲۴ روزگی) و پایانی (۲۵-۴۲ روزگی) تنظیم شد (جدول ۳). ترکیبات مواد مغذی مواد خوراکی جیره‌های آزمایشی با استفاده از جداول آنالیز مواد خوراکی ایران (انتشارات مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور) تنظیم

گردید. مدیریت پرورش جوجه در سالن براساس دفترچه راهنمای سویه راس ۳۰۸ (۲۰۱۴) انجام شد. خوراک مصرفی و افزایش وزن به‌صورت دوره‌ای اندازه‌گیری و ضریب تبدیل غذایی محاسبه شد.

جدول ۱. ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس گیاه مرزه خوزستانی

ردیف	ترکیبات شیمیایی	درصد
۱	آلفا- فلاندرین	۲/۳۰
۲	آلفا- پائین	۱/۲۰
۳	بتا- مایرین	۲/۲۰
۴	پارا- سیمن	۲۴/۵۰
۵	گاما- تریپن	۲۱/۷
۶	آلفا- تریپنول	۰/۱۵
۷	کارومتنول	۱/۹۵
۸	کومینول	۰/۲۴
۹	کارواکرول	۳۹/۷۴
۱۰	تیمول استات	۰/۳۲
۱۱	بتا- کایفینل	۰/۴۶
۱۲	گرماکرین دی	۰/۱۹
۱۳	گرماکرین بی	۰/۴۲
۱۴	اسپاتونلول	۰/۳۱
۱۵	دلتا- کادین	۰/۱۱

تعداد نمونه مورد بررسی جهت تعیین ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس یک نمونه بوده است.

برای ارزیابی فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون (کلسترول، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین با دانسیته کم (LDL) و لیپوپروتئین با دانسیته زیاد (HDL))، در سن ۳۷ روزگی یک قطعه پرنده (جنس نر) از هر تکرار انتخاب و از ورید بال خون‌گیری شد. بخشی از سرم نمونه‌های خون بعد از لخته شدن، جدا و در فریزر با دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان اندازه‌گیری فراسنجه‌های مورد نظر نگاه‌داری شد.

## تولیدات دامی

دوره ۲۲ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۹

جدول ۲. انرژی و ترکیبات شیمیایی پودر سیر و برگ شبدر مورد استفاده در آزمایش (درصد)

ماده خوراکی	ماده خشک	انرژی متابولیسمی <sup>۱</sup>	پروتئین خام	چربی خام	فیبر خام	کلسیم	فسفر
پودر سیر	۹۳/۱۰	۱۵۰۰	۸/۱۲	۱/۲۴	۳/۵۰	۱/۱۹	۰/۴۰
پودر برگ شبدر	۹۶/۸۲	۲۹۲۰	۶۶/۳۱	۳/۸۲	۱۲/۶	۰/۲۳	۰/۷۲

۱. کیلوکالری در کیلوگرم. تعداد نمونه مورد استفاده برای تعیین ترکیبات شیمیایی و انرژی متابولیسمی پودر سیر و برگ شبدر یک نمونه بوده است. مقدار انرژی قابل متابولیسمی با استفاده از مارکر روی جوجه گوشتی اندازه گیری شد.

جدول ۳. مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی حاوی سطوح مختلف اسانس مرزه، پودر سیر و پودر برگ شبدر در سه دوره آغازین، رشد و پایانی در جوجه‌های گوشتی<sup>۱</sup>

اجزاء جیره‌های غذایی (درصد)	جیره آغازین (یک-۱۰ روزگی)				جیره رشد (۲۴-۱۱ روزگی)				جیره پایانی (۴۲-۲۵ روزگی)				
	پودر سیر		پودر برگ		پودر سیر		پودر برگ		پودر سیر		پودر برگ		
	پایه با اسانس	پایه با اسانس	پایه با اسانس	پایه با اسانس	پایه با اسانس	پایه با اسانس	پایه با اسانس	پایه با اسانس	پایه با اسانس	پایه با اسانس	پایه با اسانس		
دانه ذرت	۵۴/۳	۵۲	۵۳	۵۰	۵۸	۵۸	۵۷	۵۳	۵۰	۶۶	۵۹/۶۸	۵۷/۵۲	۵۶/۸۵
کنجاله سویا (۴۴ درصد پروتئین)	۳۹/۸	۳۸/۲۷	۳۷	۳۵	۳۳/۶۸	۳۵/۲۲	۳۲/۶۸	۳۵/۱۲	۳۳/۷	۲۹	۳۳/۷	۳۰	۲۵/۹۲
پودر سیر	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
پودر برگ شبدر	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
روغن سویا	۲/۱۷	۲	۱/۵	۲	۳/۳	۳	۳	۳/۴	۳/۱	۲	۳/۱	۴	۴
صدف	۰/۸	۰/۸	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۵
دی‌کلسیم فسفات	۱/۷۵	۱/۷۵	۱/۷۵	۱/۷۵	۱/۷۵	۱/۷۵	۱/۷۵	۱/۷۵	۱/۷۵	۱/۷۵	۱/۷۵	۱/۷۵	۱/۷۵
مکمل معدنی <sup>۲</sup>	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی <sup>۳</sup>	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
نمک	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳
دی‌ال-متیونین	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸
ال-لیزین هیدروکلراید	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۲
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

ترکیبات شیمیایی (محاسبه شده)

انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری / گرم)	۲/۹۸	۲/۹۲	۲/۸۷	۲/۹۶	۲/۹۵	۳/۱	۳/۰۳	۲/۹۸	۳/۰۸	۳/۰۶	۳/۱۵	۳/۱۱	۳/۱۶	۳/۱۹
پروتئین خام (درصد)	۲۳	۲۲/۴۱	۲۲	۲۲/۳	۲۱/۹	۲۱/۲۴	۲۰/۶	۲۰	۲۲/۵	۲۲	۱۹/۰۸	۱۹/۵	۱۹/۱	۲۱/۴
فیبر خام (درصد)	۴/۵	۴/۱۶	۴/۶	۵/۷	۶/۳	۴/۵	۴/۴	۴/۶	۵/۸	۶/۳	۴/۵	۴/۳	۴/۴	۶/۴
متیونین (درصد)	۰/۵۱	۰/۵۹	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۵۶	۰/۵	۰/۴۷	۰/۴۶	۰/۴۹	۰/۴۸	۰/۴۷	۰/۴۸	۰/۴۳	۰/۴۷
متیونین + سیستین (درصد)	۰/۹۵	۰/۹۱	۰/۹	۰/۸۹	۰/۸۶	۰/۸۱	۰/۷۷	۰/۷۵	۰/۷۹	۰/۷۶	۰/۷۴	۰/۷۵	۰/۷۴	۰/۷۹
لیزین (درصد)	۱/۲۹	۱/۲۹	۱/۲۶	۱/۲۴	۱/۱۸	۱/۲۳	۱/۱۶	۱/۱۲	۱/۲۲	۱/۱۵	۱/۰۴	۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۰۱
کلسیم (درصد)	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۹۸	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۷	۰/۹۴
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۴۵	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۳	۰/۴۴	۰/۴۳

- در جیره‌های حاوی سطوح اسانس مرزه، این افزودنی در دو سطح ۴۰۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم به‌صورت مخلوط با جیره پایه در اختیار پرندگان قرار گرفت. جیره‌های غذایی دیگر شامل سطوح دو و چهار درصد پودر سیر و پنج و ۱۰ درصد پودر برگ شبدر نیز در سه دوره پرورشی در این جدول آورده شده است.
- مکمل معدنی مورد استفاده در ترکیب جیره‌ها به‌ازای هر کیلوگرم شامل: ۹۹/۲۰۰ میلی‌گرم اکسید منگنز (MnO)، ۸۵ میلی‌گرم اکسید روی (ZnO)، ۵۰ میلی‌گرم سولفات آهن (FeSO<sub>4</sub>)، ۱۰ میلی‌گرم سولفات مس (CuSO<sub>4</sub>)، ۰/۲ میلی‌گرم سنیوم (سدیم سلنیت)، ۱۳ میلی‌گرم ید (یدات کلسیم).
- مکمل ویتامینی مورد استفاده در ترکیب جیره‌ها به‌ازای هر کیلوگرم شامل: ۴۴۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۷۲۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D<sub>3</sub>، ۴۴۰ میلی‌گرم ویتامین E، ۷۰ میلی‌گرم کوپالامین، ۶۵ میلی‌گرم تیامین، ۳۲۰ میلی‌گرم ریوفلاوین، ۲۹۰ میلی‌گرم اسید پانتوتیک، ۱۲۲۰ میلی‌گرم نیاسین، ۶۵ میلی‌گرم پیریدوکسین، ۲۲ میلی‌گرم بیوتین و ۲۷۰ میلی‌گرم کولین کلراید.

اثرات استفاده از اسانس مرزه، پودر سیر و برگ شبدر در جیره بر عملکرد، فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون و پایداری اکسیداتیو گوشت جوجه‌های گوشتی

رابطه (۱) = ظرفیت نگهداری آب (درصد)  
100 × وزن اولیه (گرم) / وزن پس از خشک کردن (گرم) -  
وزن بعد از سانتریفیوژ (گرم) ]

میزان مالون‌دی‌آلدهید (MDA) به‌عنوان نشانگر پراکسیداسیون چربی در نمونه، با استفاده از روشی از پیش آزمایش‌شده [۶] اندازه‌گیری شد. در این روش مالون‌دی‌آلدهید تولیدی به‌عنوان محصول نهایی وقوع پراکسیداسیون لیپیدی در گوشت در اثر واکنش با اسید تیوباریتوریک تشکیل رنگ بنفش داده و مقدار آن به‌صورت میلی‌گرم مالون‌دی‌آلدهید به ازای هر کیلوگرم گوشت بیان شده و به‌کمک دستگاه اسپکتروفتومتری (CECIL، آکواریوس، کمبریج، لندن) در طول موج ۵۲۱/۵ نانومتر سنجیده شد [۶].

داده‌های به‌دست‌آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱) [۲۸] و رویه GLM و براساس مدل آماری (۲) تجزیه و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شدند.  
رابطه (۲)  $Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$   
که در این رابطه  $Y_{ij}$ ، مقدار هر مشاهده؛  $\mu$ ، میانگین جامعه؛  $T_i$ ، اثر تیمار آزمایشی و  $e_{ij}$ ، اثر اشتباه آزمایشی است.

### نتایج و بحث

افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در کل دوره پرورش، که با جیره‌های حاوی اسانس مرزه خوزستانی، پودر سیر و پودر برگ شبدر تغذیه شدند کم‌تر از پرندگان شاهد (بدون افزودنی) بود ( $P < 0/05$ ). پرندگان تغذیه‌شده با جیره حاوی پنج درصد پودر برگ شبدر کم‌ترین افزایش وزن بدن را داشتند (جدول ۴). مصرف خوراک پرندگانی که با جیره حاوی سطح دو درصد پودر سیر تغذیه شدند نسبت به پرندگان شاهد (بدون افزودنی) کم‌تر بود

کلیه فراسنجه‌های مورد مطالعه توسط کیت‌های تشخیص کمی خریداری‌شده از شرکت پارس آزمون به روش اسپکتروفتومتری با استفاده از دستگاه اتوآنالیزور مدل Abbott Alcyon 300 انجام شد. غلظت هورمون‌های تیروئیدی (T3 و T4) به‌روش رقابتی و به‌کمک آنتی‌بادی منوکلونال اندازه‌گیری شد. در این روش چاهک‌ها توسط آنتی‌بادی منوکلونال که علیه مولکول‌های T3 است، پوشش داده شدند. برای اندازه‌گیری T3 با اضافه‌کردن ۱۰۰ میکرولیتر محلول متوقف‌کننده (Stop Solution) به هر چاهک ادامه و واکنش‌های آنزیمی متوقف گردید. برای سنجش جذب نوری هر چاهک از دستگاه الیزا ریدر (مدل ۱۶۶۷۰ HumaReader HS، آلمان) با طول موج ۴۵۰ نانومتر استفاده شد.

در انتهای دوره پرورش (سن ۴۲ روزگی) دو قطعه پرنده از هر تکرار، با میانگین وزنی نزدیک به آن تکرار انتخاب گردید.

بعد از کشتار و تخلیه امعا و احشا، سینه سمت چپ جداسازی و پس از هموژنیزه‌کردن سینه، در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد در فریزر نگهداری شد. در ادامه میزان pH گوشت سینه برای هر نمونه، به‌ترتیب در زمان‌های صفر، ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از کشتار با استفاده از pH متر (مدل ۷۴۷ Metrohm، آلمان) اندازه‌گیری شد. پس از اندازه‌گیری pH اولیه، نمونه‌های ۱۰ گرمی از عضله سینه هر پرنده تهیه و در فریزر ۲۰- درجه سانتی‌گراد برای تعیین میزان اکسیداسیون گوشت سینه نگهداری شدند [۱۶]. برای اندازه‌گیری ظرفیت نگهداری آب (WHC)، یک گرم نمونه از گوشت تازه سینه به‌مدت چهار دقیقه در ۱۵۰۰ g سانتریفیوژ شد. سپس نمونه‌ها توزین شده و برای مدت ۲۴ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد داخل آون قرار داده شد. بعد از خارج نمودن نمونه‌ها از آون مجدداً توزین شدند. ظرفیت نگهداری آب به‌کمک رابطه (۱) محاسبه شد [۸].

## تولیدات دامی

دوره ۲۲ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۹

نتایج این تحقیق هم‌خوانی دارد. افزودن اسانس مرزه به میزان ۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم سبب کاهش معنی‌دار مصرف خوراک می‌شود، که با نتایج پژوهش حاضر مغایرت دارد [۲] و [۱۲]. عنوان شده است که ماده مؤثره کارواکرول با تأثیر بر سیستم عصبی مرکزی باعث تعدیل اشتها شده و مصرف خوراک را کاهش می‌دهد [۷].

پژوهش‌گران گزارش کردند که استفاده از سطوح یک و نیم، سه و چهار و نیم درصد پودر سیر در جیره جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نداشته است، که با نتایج این پژوهش حاضر مغایرت دارد [۲۰]. گزارش شده است که مصرف سطوح یک و سه درصد پودر سیر در دوره پایانی پرورش، اثر مثبتی بر عملکرد دارد [۲۶]. گزارش شده است که مصرف پودر شبدر در جوجه‌های گوشتی موجب بهبود معنی‌داری در افزایش وزن نسبت به تیمار شاهد شد، که با نتایج این پژوهش مغایرت دارد [۹]. افزودن شش درصد پودر شبدر به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی باعث بهبود معنی‌دار افزایش وزن بدن و خوراک مصرفی گردید، که با نتایج پژوهش حاضر از لحاظ وزن بدن مغایرت دارد [۲۲].

( $P < 0/05$ )، درحالی‌که سایر تیمارهای آزمایشی نسبت به تیمار شاهد (بدون افزودنی) تفاوت آماری نشان ندادند. تفاوتی در میزان ضریب تبدیل بین پرندگان تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی اسانس مرزه، پودر سیر و سطح پنج درصد پودر برگ شبدر با پرندگان شاهد (بدون افزودنی) مشاهده نشد، ولی ضریب تبدیل در پرندگانی که با جیره حاوی سطح ۱۰ درصد پودر برگ شبدر تغذیه شدند بیش‌تر از پرندگان شاهد (بدون افزودنی) و پرندگان تغذیه شده با سطح دو درصد پودر سیر بود ( $P < 0/05$ ).

می‌توان علت تأثیر منفی ماده مؤثره اسانس مرزه خوزستانی، پودر سیر و پودر برگ شبدر را بر عملکرد به دلیل ترکیبات پلی‌فنلی به‌خصوص کارواکرول موجود در اسانس مرزه که یک ترکیب فنلی با طعم و مزه تند و تلخ استوهم‌چنین مواد مؤثره فیتوژنیک و احتمالاً الیاف بالای موجود در شبدر، نسبت داد.

گزارش شده است که صفات مربوط به عملکرد جوجه‌های گوشتی (مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل) تحت تأثیر افزودن اسانس مرزه در آب قرار نمی‌گیرد [۱] و [۱۸]، که از نظر خوراک مصرفی و ضریب تبدیل با

جدول ۴. اثرات استفاده از اسانس مرزه خوزستانی، پودر سیر و پودر برگ شبدر در جیره بر صفات عملکردی جوجه‌های گوشتی در کل دوره (یک تا ۴۲ روزگی)

تیمار	افزایش وزن بدن (گرم در روز)	خوراک مصرفی (گرم در روز)	ضریب تبدیل غذایی
شاهد (بدون افزودنی)	۵۸/۹۲ <sup>a</sup>	۹۰/۲۰ <sup>a</sup>	۱/۵۳ <sup>bc</sup>
۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مرزه	۵۵/۶۵ <sup>b</sup>	۸۹/۰۵ <sup>a</sup>	۱/۶۰ <sup>abc</sup>
۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مرزه	۵۴/۹۳ <sup>bc</sup>	۸۸/۸۹ <sup>a</sup>	۱/۶۴ <sup>ab</sup>
دو درصد پودر سیر	۵۲/۸۱ <sup>c</sup>	۷۰/۲۴ <sup>b</sup>	۱/۴۸ <sup>c</sup>
چهار درصد پودر سیر	۵۳/۹۰ <sup>bc</sup>	۸۱/۶۲ <sup>ab</sup>	۱/۵۱ <sup>ab</sup>
پنج درصد پودر برگ شبدر	۴۵/۴۲ <sup>e</sup>	۷۴/۹۵ <sup>ab</sup>	۱/۶۳ <sup>ab</sup>
سطح ۱۰ درصد پودر برگ شبدر	۵۰/۲۰ <sup>d</sup>	۸۶/۴۱ <sup>a</sup>	۱/۷۱ <sup>a</sup>
SEM	۱/۵۹	۱/۳۳	۰/۰۸
P-value	< 0/0001	/۰۳	< 0/0001

a-e: تفاوت میانگین‌ها در هر ستون با حروف نامشابه معنی‌دار است ( $P < 0/05$ ).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

اثرات استفاده از اسانس مرزه، پودر سیر و برگ شبدر در جیره بر عملکرد، فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون و پایداری اکسیداتیو گوشت جوجه‌های گوشتی

در مسیر سنتز کلسترول است، غلظت کلسترول و استرهای کلسترول را کاهش می‌دهد [۲۹]. گیاه دارویی مرزه، به دلیل داشتن ترکیبات پلی‌فنلی (کارواکرول) باعث کاهش چربی حفره شکم و لیپوپروتئین‌های خون مرغ می‌شود [۱۷]. استفاده از سطوح یک و نیم، سه و چهار و نیم درصد پودر سیر در جیره جوجه‌های گوشتی باعث کاهش معنی‌دار سطح کلسترول سرم و کلسترول کبدی گردیده است [۲۰]، که با نتایج پژوهش حاضر مغایرت دارد گزارش شده است که استفاده طولانی‌مدت از جیره‌های حاوی سطوح بالای پودر سیر (چهار درصد) در جوجه‌های نر گوشتی سطح کلسترول سرم را کاهش می‌دهد [۳۰]. نتایج برخی مطالعات نشان داده است که آلیسین باعث کاهش لیپوپروتئین با دانسیته کم، تری‌گلیسرید و کلسترول در سرم شده و احتمال ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی را کاهش می‌دهد [۳۰]. اثر تیمارهای آزمایشی بر درصد ماده خشک و پروتئین خام گوشت سینه معنی‌دار نبود (جدول ۶). ظرفیت نگهداری آب در گوشت سینه پرندگان که با جیره حاوی سطح ۱۰ درصد پودر برگ شبدر تغذیه شدند نسبت به سایر پرندگان کم‌تر بود ( $P < 0/05$ ).

عدم بهبود در صفات عملکرد رشد می‌تواند به عواملی نظیر عدم کفایت مواد فعال گیاهی مورداستفاده، کافی نبودن مدت زمان استفاده یا روش نادرست استفاده از مواد، تراکم و غلظت نامناسب مواد مورداستفاده، شرایط خاص و پاسخ‌های متفاوت حیوانات مورد آزمایش و مواردی مشابه باشد [۱۵]. تأثیر غیر معنی‌دار این افزودنی‌ها را بر متابولیت‌های سرم گزارش کرده‌اند. اثر تیمارهای آزمایشی بر غلظت سرمی هورمون‌های تیروئیدی (T3 و T4) و کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL و LDL معنی‌دار نبود (جدول ۵). نتایج مطالعه حاضر با نتایج برخی پژوهش‌ها مبنی بر عدم تأثیرپذیری HDL، کلسترول و تری‌گلیسرید با تیمارهای حاوی اسانس مرزه هم‌خوانی دارد [۲۷].

نتایج به‌دست‌آمده از سایر مطالعات در اثر افزودن اسانس مرزه، پودر سیر و شبدر و سایر افزودنی‌های گیاهی بر پروفیل لیپیدی متناقض می‌باشد. به‌طوری‌که، برخی مطالعات اثر کاهش، برخی اثر افزایشی و برخی گزارش شد که ترکیبات مؤثره موجود در اسانس‌ها و افزودنی‌های گیاهی با ممانعت از فعالیت آنزیم HMG-CoA که یک آنزیم کلیدی

جدول ۵. اثرات استفاده از اسانس مرزه خوزستانی، پودر سیر و پودر برگ شبدر در جیره بر فراسنجه‌های خونی و هورمون‌های

#### تیروئیدی خون جوجه‌های گوشتی

LDL (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	HDL (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	تری‌گلیسرید (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	کلسترول (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	T4 (نانوگرم بر میلی‌لیتر)	T3 (نانوگرم بر میلی‌لیتر)	تیمار
۴۱/۳۳	۶۷/۳۷	۱۰۵/۰۰	۱۱۸/۶۷	۹/۴۳	۴/۹۷	شاهد (بدون افزودنی)
۴۶/۲۳	۷۶/۸۰	۹۷/۶۷	۱۲۸/۳۳	۱۰/۴۵	۳/۹۸	۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مرزه
۴۲/۵۷	۶۸/۶۰	۸۸/۶۷	۱۱۸/۳۳	۱۳/۳۷	۵/۲۰	۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مرزه
۳۴/۱۳	۶۷/۷۰	۸۹/۶۷	۱۰۵/۶۷	۸/۴۰	۶/۷۶	دو درصد پودر سیر
۲۵/۵۰	۶۴/۱۰	۹۰/۵۰	۹۷/۰۰	۹/۵۲	۶/۷۶	چهار درصد پودر سیر
۳۸/۰۳	۷۱/۰۷	۸۸/۰۰	۱۱۳/۳۳	۱۰/۹۰	۶/۳۰	پنج درصد پودر برگ شبدر
۳۹/۹۳	۶۹/۷۳	۵۸/۶۷	۱۱۵/۶۷	۱۲/۳۲	۴/۹۶	سطح ۱۰ درصد پودر برگ شبدر
۶/۶۵	۸/۲۶	۲۲/۵۵	۱۱/۹۸	۵/۰۴	۱/۶۷	SEM
۰/۱۸	۰/۷۱	۰/۳۵	۰/۱۸	۰/۹۰	۰/۴۰	P-value

HDL: لیپوپروتئین‌های با دانسیته زیاد، LDL: لیپوپروتئین‌های با دانسیته کم. SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

## تولیدات دامی

دوره ۲۲ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۹

با ظرفیت نگهداری آب گوشت در ارتباط هستند [۲۴]. برخی پیشنهاد کردند پتانسیل اتصال آب به عنوان توانایی پروتئین ماهیچه در حفظ آب و نمایانگر بیشترین مقدار آب است. حدود ۸۸ تا ۹۵ درصد از آب در ماهیچه در فضای بین فیلامنت‌های اکتین و میوزین قرار دارد و این درحالی است که، تنها پنج تا ۱۲ درصد از آب بین میوفیبریل‌ها قرار گرفته است، عواملی از قبیل اسیدیته، طول سارکومر، فشار اسمزی و پیشرفت جمود نعشی با تحت تأثیر قراردادان اجزای سلولی و خارج سلولی، ظرفیت نگهداری آب را تحت تأثیر قرار می‌دهند [۲۴].

اثر تیمارهای آزمایشی بر میزان pH گوشت سینه در زمان صفر معنی‌دار نبود (جدول ۷). ۲۴ ساعت بعد از منجمد نمودن، افزایشی در میزان pH گوشت سینه پرندگان تغذیه شده با جیره‌های حاوی پودر سیر و سطح ۱۰ درصد پودر برگ شبدر نسبت به جیره‌های شاهد، اسانس مرزه و سطح پنج درصد پودر برگ شبدر مشاهده شد ( $P < 0/05$ ).

هم‌چنین پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی سطح ۱۰ درصد پودر برگ شبدر درصد چربی خام کم‌تری در گوشت سینه نسبت به پرندگان تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطح ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مرزه، سطح چهار درصد پودر سیر و شاهد (بدون افزودنی) داشتند ( $P < 0/05$ ). درحالی‌که اختلاف معنی‌داری بین پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی سطح ۱۰ درصد پودر برگ شبدر و جیره‌های حاوی سطح ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مرزه، سطح دو درصد پودر سیر و سطح پنج درصد پودر برگ شبدر در درصد چربی خام گوشت سینه مشاهده نشد.

کاهش در ظرفیت نگهداری آب ناشی از اسیدیته‌ای است که موجب واسرشت شدن (از بین رفتن کارایی و قابلیت اتصال به آب) پروتئین و پیشرفت جمود نعشی می‌گردد [۲۳]. بسیاری از ترکیبات همراه با متابولیسم، نظیر گلیکوژن، لاکتات، کراتین و ATP به‌طور غیرمستقیم

جدول ۶. اثرات استفاده از اسانس مرزه خوزستانی، پودر سیر و پودر برگ شبدر در جیره بر مقدار ماده خشک، پروتئین خام، چربی

خام و ظرفیت نگهداری آب (WHC) گوشت سینه

تیمار	ماده خشک (درصد)	پروتئین خام (درصد)	چربی خام (درصد)	WHC (گرم بر ۱۰۰ گرم)
شاهد (بدون افزودنی)	۲۶/۲۳	۸۶/۱۱	۸/۴۸ <sup>a</sup>	۳۱۷/۰۷ <sup>a</sup>
۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مرزه	۲۶/۸۲	۸۵/۳۸	۹/۱۰ <sup>a</sup>	۳۱۸/۹۰ <sup>a</sup>
۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مرزه	۲۵/۶۶	۸۶/۱۱	۷/۸۷ <sup>ab</sup>	۳۱۷/۰۷ <sup>a</sup>
دو درصد پودر سیر	۲۵/۵۷	۸۶/۰۱	۸/۰۳ <sup>ab</sup>	۳۱۶/۷۳ <sup>a</sup>
چهار درصد پودر سیر	۲۶/۳۸	۸۷/۷۵	۹/۰۵ <sup>a</sup>	۳۱۷/۹۰ <sup>a</sup>
پنج درصد پودر برگ شبدر	۲۸/۴۲	۸۵/۷۳	۵/۹۵ <sup>ab</sup>	۳۱۶/۸۲ <sup>a</sup>
سطح ۱۰ درصد پودر برگ شبدر	۲۶/۴۸	۸۶/۲۸	۵/۰۱ <sup>b</sup>	۳۱۳/۵۷ <sup>b</sup>
SEM	۱/۳۷	۱/۹۲	۱/۶۲	۱/۴۸
P-value	۰/۴۳	۰/۸۳	۰/۰۴	۰/۰۱

a-b: تفاوت میانگین‌ها با حروف غیر مشابه در هر ستون معنی‌دار است ( $P < 0/05$ ).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

## تولیدات دامی

دوره ۲۲ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۹



اثرات استفاده از اسانس مرزه، پودر سیر و برگ شبدر در جیره بر عملکرد، فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون و پایداری اکسیداتیو گوشت جوجه‌های گوشتی

جدول ۷. اثرات استفاده از اسانس مرزه خوزستانی، پودر سیر و پودر برگ شبدر در جیره بر میزان pH گوشت سینه در زمان‌های متفاوت نگهداری در فریزر

تیمار	صفر	۲۴ ساعت	۴۸ ساعت
شاهد (بدون افزودنی)	۵/۸۵	۵/۴۹ <sup>bc</sup>	۵/۷۹ <sup>bc</sup>
۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مرزه	۵/۷۷	۵/۴۱ <sup>c</sup>	۵/۸۱ <sup>ab</sup>
۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مرزه	۵/۶۷	۵/۵۸ <sup>b</sup>	۵/۷۵ <sup>bc</sup>
دو درصد پودر سیر	۵/۸۰	۵/۸۱ <sup>a</sup>	۵/۹۱ <sup>a</sup>
چهار درصد پودر سیر	۵/۷۹	۵/۸۵ <sup>a</sup>	۵/۸۶ <sup>ab</sup>
پنج درصد پودر برگ شبدر	۵/۶۲	۵/۶۲ <sup>b</sup>	۵/۶۸ <sup>c</sup>
سطح ۱۰ درصد پودر برگ شبدر	۵/۷۸	۵/۸۲ <sup>a</sup>	۵/۷۷ <sup>bc</sup>
SEM	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۶
P-value	۰/۱۵	۰/۰۰۱	۰/۰۱

a-b: تفاوت میانگین‌ها با حروف غیر مشابه در هر ستون معنی‌دار است ( $P < 0/05$ ).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

ساعات قبل از کشتار است. pH می‌تواند ساختار میوفیبریل‌ها، ظرفیت نگهداری آب و رنگ گوشت را تحت تأثیر قرار دهد. ثابت شده که انقباض فیبرهای انقباضی ایجاد شده توسط pH پایین‌تر توانایی پیوند آب را کاهش داده و به دنبال آن ظرفیت نگهداری آب کاهش پیدا می‌کند. در مطالعه‌ای استفاده از پودر سیر در جیره جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری بر pH گوشت نداشت [۱۹]. در مطالعه انجام‌شده توسط برخی محققین استفاده از اسانس مرزه تأثیر مثبتی بر افزایش ذخایر گلیکوژن و به تبع آن کاهش pH نهایی عضله سینه پرنده‌ها در مقایسه با پرنده‌های شاهد نداشت [۱۶].

میزان مالون‌دی‌آلدهید در گوشت در زمان صفر تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی اسانس مرزه، پودر سیر و سطح ۱۰ درصد پودر برگ شبدر نسبت به پرندگان شاهد اختلاف آماری نشان ندادند. ولی نسبت به پرندگان تغذیه‌شده با جیره حاوی سطح دو درصد پودر سیر کاهش و نسبت به پرندگان تغذیه‌شده با جیره حاوی

اما ۴۸ ساعت بعد از منجمد نمودن، استفاده از جیره حاوی سطح دو درصد پودر سیر در پرندگان، سبب افزایش در میزان pH گوشت سینه نسبت به پرندگان تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی سطح ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مرزه، پودر برگ شبدر و شاهد شد ( $P < 0/05$ ). در حالی که تیمار حاوی سطح دو درصد پودر سیر با تیمارهای حاوی سطح ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مرزه و سطح چهار درصد پودر سیر در میزان pH گوشت سینه اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول ۷).

بعد از کشتار، تجزیه گلیکوژن در شرایط بی‌هوازی منجر به تولید اسید لاکتیک و در نتیجه کاهش pH گوشت سینه می‌شود، اما با اتمام ذخیره گلیکوژن ماهیچه، و شروع فرآیند دامیناسیون اسیدهای آمینه که منجر به آزادسازی آمونیاک می‌شود میزان pH گوشت افزایش می‌یابد [۵]. میزان pH در زمان ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از کشتار تحت تأثیر مقدار ذخیره گلیکوژن عضلات قرار دارد که این خود متأثر از وضعیت سلامت و آسایش پرنده و تغذیه آن در

## تولیدات دامی

دوره ۲۲ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۹

فیتواستروژن‌ها ترکیباتی گیاهی هستند که از نظر ساختار و عملکرد شبیه استروژن عمل می‌کنند. فیتواستروژن‌های شبدر دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی است [۱۳].

اکسیداسیون بعد از کشتار به‌عوامل زیادی از قبیل مقدار پراکسیدان‌های گوشت (مثل میوگلوبین، آهن و فلزات دیگر)، سطوح آنتی‌اکسیدان‌های گوشت (مثل آنزیم‌های گلوکوتاتیون پراکسیداز، سوپراکسید دسموتاز و کاتالاز)، مقدار چربی و پروفیل اسیدهای چرب گوشت، نحوه و میزان عمل‌آوری گوشت و شرایط بسته‌بندی (دما، مدت زمان نگهداری و نور) بستگی دارد [۱۴].

با افزایش مدت زمان نگهداری گوشت، با اکسیداسیون لیپیدها میزان تولید مالون‌دی‌آلدهید افزایش می‌یابد، درحالی‌که مواد مؤثره موجود در گیاهان دارویی (ترکیبات فنولی و اسانس‌ها) با مهار پراکسیداسیون غیر آنزیمی لیپیدها و هم‌چنین با افزایش فعالیت گلوکوتاتیون پراکسیداز، سبب کاهش پراکسیداسیون چربی و در نتیجه کاهش میزان مالون‌دی‌آلدهید می‌شوند [۲۱].

سطح پنج درصد پودر برگ شبدر افزایش نشان داد ( $P < 0/05$ ). درحالی‌که ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از فریز، اثر تیمارهای آزمایشی در میزان مالون‌دی‌آلدهید گوشت سینه معنی‌دار نبود (جدول ۸).

استفاده از جیره‌های حاوی اسانس مرزه در پرندگان در مقایسه با جیره‌های حاوی پودر سیر و شاهد سبب افزایش در میزان ازت آزاد گوشت سینه در زمان صفر شد ( $P < 0/05$ ; جدول ۸). اگرچه در زمان صفر بین پرندگان تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی پودر سیر، پودر برگ شبدر و شاهد (و پرندگان تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی اسانس مرزه و پودر برگ شبدر از نظر میزان ازت آزاد گوشت سینه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از فریز، اثر تیمارهای آزمایشی در میزان ازت آزاد گوشت سینه معنی‌دار نبود.

در این راستا می‌توان به وجود فیتواستروژن‌ها و ترکیبات پلی‌فنلی در گیاهانی که دارای خصوصیت آنتی‌اکسیدانی و استروژنیک هستند، اشاره کرد.

جدول ۸. اثرات استفاده از اسانس مرزه خوزستانی، پودر سیر و پودر برگ شبدر در جیره بر مقدار میزان مالون‌دی‌آلدهید (میلی‌گرم در کیلوگرم) و ازت آزاد (میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم) گوشت سینه در زمان‌های متفاوت نگهداری در فریزر

تیمار	صفر		۲۴ ساعت		۴۸ ساعت	
	مالون‌دی‌آلدهید	ازت آزاد	مالون‌دی‌آلدهید	ازت آزاد	مالون‌دی‌آلدهید	ازت آزاد
شاهد (بدون افزودنی)	۰/۰۱۲ <sup>bc</sup>	۸/۳۳ <sup>b</sup>	۰/۰۰۹	۲۴/۰۰	۰/۰۰۹	۲۶/۶۷
۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مرزه	۰/۰۱۷ <sup>ab</sup>	۲۲/۰۰ <sup>a</sup>	۰/۰۰۳	۲۰/۶۷	۰/۰۰۶	۱۹/۶۷
۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مرزه	۰/۰۱۳ <sup>abc</sup>	۲۲/۳۳ <sup>a</sup>	۰/۰۰۸	۲۹/۳۳	۰/۰۰۴	۲۰/۰۰
دو درصد پودر سیر	۰/۰۱۸ <sup>a</sup>	۱۱/۳۳ <sup>b</sup>	۰/۰۰۵	۱۸/۳۳	۰/۰۱۳	۲۵/۰۰
چهار درصد پودر سیر	۰/۰۱۷ <sup>ab</sup>	۱۰/۳۳ <sup>b</sup>	۰/۰۰۳	۲۰/۰۰	۰/۰۰۶	۲۳/۳۳
پنج درصد پودر برگ شبدر	۰/۰۰۵ <sup>d</sup>	۱۳/۵۰ <sup>ab</sup>	۰/۰۰۶	۲۰/۰۰	۰/۰۱۴	۲۱/۵۰
سطح ۱۰ درصد پودر برگ شبدر	۰/۰۰۱ <sup>cd</sup>	۱۲/۲۵ <sup>ab</sup>	۰/۰۰۵	۲۴/۲۵	۰/۰۰۹	۲۵/۵۰
SEM	۰/۰۰۳	۵/۵۴	۰/۰۰۲	۴/۳۳	۰/۰۵۵	۶/۶۳
P-value	۰/۰۰۴	۰/۰۰۳	۰/۰۱۲	۰/۰۰۹	۰/۰۱۱	۰/۰۷۷

a-b: تفاوت میانگین‌ها با حروف غیر مشابه در هر ستون معنی‌دار است ( $P < 0/05$ ).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

- poultry nutrition: Main effects and modes of action. *Animal Feed Science and Technology* 158: 1-14.
6. Castellini C, Mugnai C and Dal Bosco A (2002) Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Science* 60: 219-225.
  7. Gangwar P and Mohan G (1973) The effect of feeding different level of berseem leaf meal on growth patterns in chickens. *Indian Veterinary Journal* 50: 76-78.
  8. Grau A, Guardiola F, Grimpa S, Barroeta AC and Codony R (2001) Oxidative stability of dark chicken meat through frozen storage: Influence of dietary fat and  $\alpha$ -tocopherol and ascorbic acid supplementation. *Poultry Science* 80: 1630-1642.
  9. Issa KJ, and Abo Omar JM (2012) Effect of garlic powder on performance and lipid profil of broilers. *Journal of Animal Science* 2(2): 62-68.
  10. Jang IS, Ko YH, Kang SY and Lee CY (2006) Effect of a commercial essential oil on growth performance, digestive enzyme activity and intestinal microflora population in broiler chickens. *Journal of Animal Science and Biotechnology* 134(3): 304-315.
  11. Jefferson WN, Pedilla-Banks E and Newbold RR (2007) Disruption of the female reproductive system by the phytoestrogen genistein. *Reproductive Toxicology* 23: 308-316.
  12. Jensen C, Lauridsen C and Bertelsen G (1998) Dietary vitamin E: quality and storage stability of pork and poultry. *Trends in Food Science and Technology* 9: 62-72.
  13. Kalantari Neistanaki M, Saki AA, Zamani P and Aliarabi H (2011) Effect of drinking thyme essence on performance, energy and protein efficiency and economical indices of broiler chickens. *Pajouhesh and Sazandegi (In Animal Science)* 24(3): 59-67. (in Persian)
  14. Khosravinia H, Alirezai M, Ghasemi S and Nemati Sh (2015) Effect of *Satureja khuzistanica* essential oils on antioxidative potential and postmortem pH of breast muscle in heat stressed broiler chicken. *Journal of Veterinary Research* 70(2): 227-234. (in Persian)
  15. Khosravinia H, Ghasemi S and Rafiei Alavi E (2013) Effect of savory (*Satureja khuzistanica*) essential oils on performance, liver and kidney functions in broiler chicks. *Journal of Animal Feed Science* 22: 50-55.
  16. Khosravinia H, Shahsavari R and Ghasemi S (2012) Effect of adding *Satureja khuzistanica* essential oils to drinking water, on chemical composition, profil of fatty acids and cholesterol levels of breast and thigh muscles in broiler chickens. *Journal of Animal and Poultry Research* 1(4): 47-58. (in Persian)

ترکیبات فنلی و فلاونویدی کارواکرول و تیمول اجزاء تشکیل‌دهنده عمده اسانس مرزه خوزستانی می‌باشند، که به‌نظر می‌رسد این ترکیبات دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی هستند و باعث کاهش چربی، کاهش پراکسیداسیون لیپید و در نهایت منجر به افزایش پتانسیل اکسیداتیو عضله می‌شوند [۱۶]. گزارش شده است که استفاده از پودر سیر در جیره جوجه‌های گوشتی سبب کاهش معنی‌دار اکسیداسیون لیپید گوشت سینه در طی دوره نگهداری در یخچال می‌گردد [۲۵].

با توجه به نتایج حاصل، استفاده از اسانس مرزه، پودر سیر و برگ شبدر در سطوح مورد مطالعه اثری بر پایداری اکسیداتیو گوشت ندارد. ارزیابی ترکیبات مؤثره و فعال این مواد خوراکی و حصول اطمینان از ویژگی‌های آنها بر پایداری اکسیداتیو گوشت مستلزم مطالعات بیشتری است.

## تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

## منابع

1. Amagase H, Petesch BL, Matsuura H, Kasuga S and Itakura Y (2001) Intake of garlic and its bioactive components. *Journal of Nutrition* 131(3): 955-962.
2. AOAC (2005) Association Official Methods of Analysis. 18<sup>th</sup> ed. AOAC International, Gaithersburg, MD.
3. Asghar A, Gray JI, Booren AM, Gomaa EA and Abouzeid MM (1991) Effects of supranutritional dietary vitamin E on subcellular deposition of  $\alpha$ -tocopherol in the muscle and on pork quality. *Journal of the Science Food and Agriculture* 57: 31-34.
4. Botsoglou NA, Fletouris DJ, Papageorgiou GE, Vassilopoulos VN, Mantis AJ and Trakatellis AG (1994) Rapid, sensitive and specific thiobarbituric acid method for measuring lipid peroxidation in animal tissue, food and feedstuff sample. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 42: 1931-1937.
5. Brenes A and Rourab E (2010) Essential oils in

17. Kim YJ, Jin SK and Yang HS (2009) Effect of dietary garlic bulb and husk on the physiochemical properties on chicken meat. Poultry Science 89: 366-370.
18. Konjufca VH, Pesti GM and Bakalli RI (1997) Modulation of cholesterol levels in broiler meat by dietary garlic and copper. Poultry Science 76: 1264-1271.
19. Luna A, Labaque MC, Zygadlo JA and Marin RH (2010) Effects of thymol and carvacrol feed supplementation on lipid oxidation in broiler meat. Poultry Science 88: 1663-1666
20. Muhammad A, Mian MA and Dourani FR (2000) Effect of different dietary levels of Egyptian clover on broiler performance. Pakistan Journal of Biological Science 3 (7): 1086-1087.
21. Offer G and Cousins T (1992) The mechanism of drip production-formation of 2 compartments of extracellular-space in muscle postmortem. Journal of Science Food and Agriculture 58: 107-116.
22. Offer G, Knight P, Jeacocke R, Almond R, Cousins T, Elsey J, Parsons N, Starr R and Purslow P (1989) The structural basis of the water- holding, appearance and toughness of meat and meat products. Food Microstructure 8: 151-170.
23. Onibi GB, Adebisi OE and Fajemisin AW (2009) Response of broiler chickens in terms of performance and meat quality to garlic (*Allium sativum*) supplementation. African Journal of Agricultural Research 4: 511-517.
24. Reisi M, Osat SA, Hoseini A, Pasha Zanosi MB and Rofchai A (2011) Effect of duration and amount of garlic powder on growth and antibody titers against Newcastle and Gambro vaccine in broiler chicken. Journal of Herbal Medicines 2(4): 275-285. (in Persian)
25. Safamehr A, Chavoshi F and Nobakht A (2017) Effects of thyme and satureja with and without enzyme on performance, blood parameters and immune in broiler chicken. Animal Production Research 16: 70-78. (in Persian)
26. SAS Institute (2004) SAS User's Guide. Statistical Analytical System. Carry, NC, SAS Institute Inc.
27. Shahriari A, Jafari R, Fatemi Tabatabaie SR and Mami S (2012) Effect of garlic powder on cholesterol levels of serum, liver and muscles broiler chicken. Journal of Veterinary 8(3): 39-44. (in Persian)
28. Stanasev V, Glamocic D, Milosevic N, Peric L, Puaca N, Syanacev V, Milic D and Plavska N (2012) Influence of garlic (*Allium sativum L*) and copper as phytoadditives in the feed on the content of cholesterol in the tissues of the chickens. Journal of Medicinal Plants Research 6: 2816-2819.
29. Yeganehparast M., A.R. Jafari Arvari, M. Khojastehkey, S.M. Hashemi (2018) Effects of different levels of savory essential oil in drinking water on performance, some carcass characteristics, immunity and hematology of broiler chicks. Animal Science Journal (Pajouhesh and Sazandegi) 120: 19-34.
30. Zadehamiri1, M., M.d Bojarpour, S. Salari, M. Mamoueei and M. Ghorbanpour (2014) Effect of Different Levels of Essential Oil of *Satureja Hortensis* on Performance, Carcass Characteristics and Some Immune and Blood Parameters of Broiler Chickens. Research on Animal Production 5(9).