



نشریه آموزشی - پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

# فصلنامه تحقیقات کاربردی علوم دامی

شماره ۴۲، بهار ۱۴۰۱  
ص: ۲۷-۳۶

## اثرات افزودن اسانس دارچین به جیره و محدودیت غذایی بر عملکرد رشد و کیفیت گوشت جوجه‌های گوشتی

### • احسان رامرودی

دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم دامی گرایش مدیریت و پرورش طیور

### • فرید شریعتمداری (نویسنده مسئول)

استاد تمام دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

### • محمد امیر کریمی ترشیزی

دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ دریافت: مهر ۱۴۰۰ تاریخ پذیرش: فروردین ۱۴۰۱

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۱۸۸۴۰۴۹

Email: shariatf@modares.ac.ir

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ AASRJ.2022.351415.1205

### چکیده:

این تحقیق به منظور بررسی اثر افزودن اسانس دارچین بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی دچار محدودیت غذایی انجام شد. تعداد ۶۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۵ تکرار و یک پرنده در هر تکرار مورد آزمون قرار گرفتند. گروه‌های آزمایشی شامل: (۱) تیمار بدون محدودیت و افزودنی دارچین، (۲) تیمار محدودیت غذایی (از سن ۱۰ تا ۲۱ روزگی) بدون افزودن اسانس دارچین، (۳) تیمار بدون محدودیت غذایی با افزودنی اسانس دارچین (۷ گرم در هر تن جیره)، (۴) تیمار محدودیت غذایی با افزودنی اسانس دارچین (۷ گرم در تن) بودند. شاخص‌های عملکردی (وزن و ضریب تبدیل غذایی) در کل دوره پرورش (۱ تا ۴۲ روزگی) تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفتند. سرعت نسبی رشد (در دوره ۲۱ تا ۴۲ روزگی) تیمارهای محدودیت داده شده به طور معنی داری بالاتر از تیمارهای با مصرف خوراک آزاد بود ( $P < 0.01$ ). در زمانی که اکسیداسیون (القاء) اتفاق نیفتاده بود مقدار مالون‌دی‌آلدئید در گوشت سینه و ران در تیمارهای دارای افزودنی به طور معنی داری کمتر از تیمارهای بدون افزودنی بود ( $P < 0.01$ ) و در زمان اکسیداسیون مقدار مالون‌دی‌آلدئید در گوشت سینه در تیمارهای محدودیت داده شده به طور معنی داری کاهش یافت ( $P < 0.01$ ). به طور کلی استفاده از محدودیت غذایی و سپس تغذیه مجدد جوجه‌های گوشتی باعث بروز رشد جبرانی شد و همچنین محدودیت غذایی و اسانس دارچین توانستند سبب افزایش کیفیت گوشت در جوجه‌های گوشتی شوند.

واژه‌های کلیدی: اسانس دارچین، جوجه گوشتی، عملکرد، محدودیت غذایی

Applied Animal Science Research Journal No 42 pp: 27-36

**Effects of dietary supplementation of cinnamon essential oil and on feed restriction growth performance and meat quality of broilers**By: Ehsan Ramroodi<sup>1</sup>, Farid Shariatmadari<sup>\*2</sup>, Mohammad Amir Karimi Torshizi<sup>3</sup>

1: MSc student at Tarbiat Modares University

2: Professor in poultry nutrition at Tarbiat Modares University

3: Associate Professor in poultry nutrition at Tarbiat Modares University

**Received: October 2021****Accepted: April 2022**

This experiment was conducted to evaluate the effect of cinnamon essential oil (CEO) on broiler chickens that were subjected to feed restriction. Sixty individually caged day old Ross (308) broiler chickens were randomly allocated to 4 treatment groups of 15 individual cages. Treatment groups were included 1) Ad-libitum feeding without CEO, 2) restricted birds (from 10 to 21 Days) without CEO, 3) Ad-libitum feeding containing (7g/tonne of diet) CEO and 4) restricted birds (from 10 to 21 Days) with CEO. The general growth performance of chicks (body weight gain and feed conversion ratio) were not affected by treatments during days 1- 42. The Malonaldehyde (MDA) content of breast and leg prior to enforced oxidation was significantly lower in birds on CEO as compared to non-CEO groups. The MDA level was significantly reduced in breast of restricted birds during oxidation. It is concluded that early restriction and the CEO could enhance the performances of broiler chickens.

**Key words:** broiler chicken, cinnamon, feed restriction, performances**مقدمه**

موجب تغییر در ترکیب یا فعالیت جمعیت میکروبی دستگاه گوارش و یا حتی تضعیف سیستم ایمنی پرندگان شود (۱۰). افزودنی‌های خوراکی نشان داده‌اند که می‌توانند تنش ناشی از محدودیت غذایی را کاهش، فلور میکروبی روده را اصلاح و موجب بهبود رشد و سیستم ایمنی پرندگان شوند (۲۶). در سال‌های اخیر کاربرد گیاهان دارویی و محصولات مستخرج از آنها به‌عنوان گروهی از افزودنی‌های محرک رشد طبیعی و ایمن، مورد توجه فراوان قرار گرفته است. اصطلاح گیاهان دارویی به ترکیبات و مشتقات گیاهی اشاره دارد که عمدتاً تحت عنوان افزودنی‌های خوراکی مشتق شده از گیاه تعریف که جهت بهبود توان تولیدی به خوراک دام و طیور افزوده می‌شوند (۶). اثرات مفید گیاهان و محصولات آنها، از جمله روغن‌ها اسانسی، ممکن است شامل تحریک غذا و ترشحات هضم، ایمن‌سازی، ترشح مواد ضدباکتریایی، ضدویروسی، کوکسیدوتاکسین یا اثرات ضد التهابی و به خصوص اثرات آنتی‌اکسیدانی باشد (۱۵). این فرآورده‌ها همچنین می‌توانند با افزایش سوخت‌ساز پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها در داخل اندام‌ها سبب

پیشرفت‌های حاصل شده در زمینه ژنتیک و تغذیه جوجه‌های گوشتی، سبب رشد سریع و کاهش دوره پرورش شده است متأسفانه این رشد سریع موجب ایجاد بیماری‌های متابولیکی نظیر آسیت<sup>۱</sup>، سندرم مرگ ناگهانی<sup>۲</sup>، مشکلات اسکلتی و سندرم مرگ میرتکانه‌ای<sup>۳</sup> و در نتیجه افزایش تلفات، افزایش هزینه تولید و همچنین کاهش کیفیت شده است. یکی از راهکارهای کاهش این مشکلات استفاده از محدودیت خوراک‌دهی و گیاهان دارویی است (۲۴). محدودیت غذایی به معنای کاهش مقدار مصرف و یا ایجاد هرگونه محدودیت در دریافت مواد مغذی مورد نیاز فعالیت‌های طبیعی یک موجود زنده است (۲۵). اگر بتوان سرعت رشد اولیه را بدون کاهش وزن ۴۲ تا ۵۶ روزگی کم نمود، بازده خوراک به دلیل کاهش احتیاجات نگهداری بهبود می‌یابد حصول این وضعیت رشد جبرانی نامیده می‌شود (۲۳). از طرفی دیگر در همه برنامه‌های محدودیت غذایی به علت کاهش مصرف خوراک و سرعت رشد در پرنده نوعی تنش ایجاد می‌شود که این شرایط تنش‌زا می‌تواند

1- Ascites

2-Sudden Death Syndrome

3- Spiking Mortality

عملکرد رشد جبرانی، خصوصیات لاشه و کیفیت گوشت از طریق سنجش میزان مالوندی آلدئید موجود در آن بود.

### مواد روش

این آزمایش در مرکز تحقیقات علوم طیور دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس با تعداد ۶۰ قطعه جوجه گوشتی راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۵ تکرار و یک پرنده در هر تکرار اجرا شد. تیمارها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال پنج درصد توسط نرم‌افزار SAS<sup>۱۳</sup> مورد مقایسه قرار گرفتند. گروه‌های آزمایشی شامل: (۱) جیره کنترل (تغذیه با جیره پایه)، (۲) تیمار محدودیت غذایی بدون افزودنی اسانس دارچین، (۳) تیمار بدون محدودیت با افزودنی اسانس دارچین (۷ گرم در تن)، (۴) تیمار محدودیت با افزودنی اسانس دارچین (۷ گرم در تن)، بودند که از یک روزگی در اختیار جوجه‌های گوشتی قرار گرفتند و از روز ۱۰ تا ۲۱ به جوجه‌ها محدودیت غذایی داده شد. برای دوره محدودیت معادل ۷۵ درصد از جیره روزانه رشد طبق کاتالوگ راس ۳۰۸ به جوجه‌ها داده شد. در طول این آزمایش سعی شده تمام شرایط محیطی برای کل گروه‌ها یکسان باشد. جیره اصلی بر پایه ذرت و کنجاله سویا و فاقد افزودنی بر اساس نیاز توصیه شده در دستورالعمل پرورشی جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ (۲۰۱۸) برای سه دوره آغازین (یک تا ۱۰)، رشد (۱۱ تا ۲۴) و پایانی (۲۵ تا ۴۲) روزگی توسط نرم‌افزار UFFDA<sup>۱۴</sup> تنظیم گردید (جدول ۱). توزین پرندگان و بقایای خوراک در روزهای ۲۵، ۴۲ و دوره پرورش انجام شد. شاخص‌های عملکردی شامل خوراک مصرفی، وزن بدن، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک برای هر یک از دوره‌های ذکر شده محاسبه شد و سرعت رشد نسبی به کمک رابطه ۱ محاسبه شد (۹).

### رابطه ۱

$$\text{سرعت رشد نسبی} = \frac{(\text{وزن ۲۱ بدن روزگی (گرم)} - \text{وزن بدن ۴۲ روزگی (گرم)})}{\text{وزن بدن ۲۱ روزگی (گرم)}}$$

نسبی

افزایش سرعت رشد این اندام‌ها گردند (۱۱). دارچین یکی از قدیمی‌ترین گیاهان دارویی مورد توجه در طب سنتی است که قسمت‌های مختلف این گیاه از جمله پوست آن خواص درمانی زیادی دارد به دلیل خاصیت قوی ضد اکسیدانی پوست آن از اکسیداسیون مواد آلی در بدن جلوگیری کرده و سبب کاهش رادیکال‌های آزاد می‌شود از اثرات دارچین بر سلامتی می‌توان به کاهش سرطان روده بزرگ، کاهش بیماری‌های قلبی عروقی و کنترل قند خون نام برد (۲۱، ۲۸، ۳۱). در ارتباط با نحوه‌ی اثرگذاری بر میزان اکسیداسیون می‌توان بیان داشت که اجزای سازنده روغن دارچین (سینامال‌آلدئید<sup>۴</sup>، اوژنول<sup>۵</sup>) می‌توانند با اثرگذاری بر زنجیره اکسیداسیون رادیکال‌های آزاد و دادن هیدروژن از گروه‌های هیدروکسیل فنولیک از اکسیداسیون رادیکال‌های آزاد بکاهدند (۲۰، ۳۴). در این ارتباط باید بیان داشت تنش اکسیداتیو سبب آسیب به سلول‌ها و بافت‌ها به‌ویژه میتوکندری، غشاهای سلولی، پروتئین‌ها و لیپیدهای داخل سلولی شده و در نهایت موجب رخدادهای پیری زودرس سلول و مرگ سلول (آپوپتوزیس) می‌شود. رادیکال‌های آزاد می‌توانند از مسیرهای زیادی از جمله واکنش اسیدهای چرب غیراشباع با اکسیژن تشکیل شوند و پراکسیدها را که نقطه ورود بی‌شماری از واکنش‌های زنجیره‌ای تولیدکننده محصولات فرعی شوند. افزون بر آن، اثرات ضد التهابی ترکیباتی نظیر کومارین<sup>۶</sup>، اوژنول، سینامال‌آلدئید و سینامیک‌اسید<sup>۷</sup> موجود در دارچین گزارش شده است (۱۸). گزارش شده است روغن دارچین فعالیت ضد باکتریایی در برابر باکتری‌ها مانند *اشرشیاکولی*<sup>۸</sup> و *سودوموناس آئروژینوزا*<sup>۹</sup> و *انتروکوکوس فکالیس*<sup>۱۰</sup> همچنین ضد قارچ در برابر *آسپرژیلوس فلاوس*<sup>۱۱</sup> دارد. خواص ضد میکروبی عصاره در شرایط آزمایشگاهی بیشتر به ترکیبات سینامال‌آلدئید، اوژنول و کارواکرول<sup>۱۲</sup> نسبت داده می‌شود (۳۵). با توجه به تحقیقات کم درباره اثر استفاده گیاهان دارویی و اسانس آن‌ها بر جوجه گوشتی در دوران محدودیت خوراکی لازم به نظر می‌رسد تحقیقاتی در این باره صورت گیرد بنابراین هدف از این پژوهش استفاده از اسانس گیاهی دارچین با محدودیت غذایی بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی،

4- Cinnamaldehyde

5-Eugenol

6-Coumarin

7-Cinnamic acid

8- *E. coli*

9- *Pseudomonas aeruginosa*

10- *Enterococcus faecalis*

11- *Aspergillus flavus*

12- *Candida albicans*

13-Statistical Analysis System

14- User friendly feed formulation done again

جدول ۱ مواد خوراکی و ترکیبات شیمیایی جیره پایه

جیره آزمایش	آغازین	رشد	پایانی
ترکیب جیره (%)	روزگی ۱-۱۰	روزگی ۱۱-۲۴	روزگی ۲۵-۴۲
ذرت	۵۱/۹۷	۵۵/۱۳	۵۶/۳۹
کنجاله سویا (۴۴٪)	۳۶/۲۴	۳۲/۷۳	۳۳/۸۲
روغن سویا	۴/۱۴	۴/۰۷	۰/۰۷
گلو تن ذرت	۲/۶۸	۳/۶۱	۵/۷۸
مونو کلسیم فسفات	۱/۶۹	۱/۴۹	۱/۳۲
کربنات کلسیم	۱/۵۶	۱/۴۳	۱/۲۸
نمک طعام	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۳
مکمل ویتامینی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
لیزین	۰/۳۳	۰/۲۷	۰/۳۰
متیونین	۰/۴۰	۰/۳۱	۰/۱۵
ترئونین	۰/۱۶	۰/۱۱	۰/۰۵
جوش شیرین	-	۰/۰۲	۰/۰۱
انرژی قابل متابولیسم (kcal/kg)	۳۰۰۰	۳۱۰۰	۳۲۰۰
پروتئین خام (درصد)	۲۳/۰	۲۱/۵	۱۹/۵
متیونین (درصد)	۰/۷۳	۰/۶۵	۰/۶۱
متیونین+سیستین (درصد)	۱/۰۸	۰/۹۹	۰/۹۱
لیزین (درصد)	۱/۴۴	۱/۲۹	۱/۱۶
ترئونین (درصد)	۰/۹۷	۰/۸۸	۰/۷۸
کلسیم (درصد)	۰/۹۶	۰/۸۷	۰/۷۹
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۴۸	۰/۴۳	۰/۳۹
سدیم (درصد)	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۲۳

هر کیلوگرم مکمل ویتامینه حاوی ۴ میلیون واحد بین المللی ویتامین A، ۱۸۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D<sub>3</sub>، ۲۶۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین E، ۱۲۰۰ میلی گرم ویتامین K<sub>3</sub>، ۱۰۰۰ میلی گرم ویتامین B<sub>1</sub>، ۲۶۰۰ میلی گرم B<sub>2</sub>، ۵۴۰۰۰ میلی گرم نیاسین، ۷۵۰۰ میلی گرم پانتوتنیک، ۱۲۸۰ میلی گرم B<sub>6</sub>، ۷۲ میلی گرم بیوتین، ۷۶۰ میلی گرم فولیک اسید، ۶/۸ میلی گرم B<sub>12</sub>، ۳۲۰۰۰۰ میلی گرم کولین کلراید و ۱۰۰۰ میلی گرم پادارکننده. هر کیلو مکمل معدنی حاوی ۶۴۰۰ میلی گرم مس، ۵۰۰ میلی گرم ید، ۸۰۰۰ میلی گرم آهن، ۱۲ میلی گرم سلنیوم، ۴۴۰۰۰ میلی گرم کولین کلراید، ۴۸۰۰۰ میلی گرم منگنز و ۱۰۰۰ میلی گرم پاداکسنده.

روزگی تحت تأثیر محدودیت غذایی به طور معنی داری کاهش یافت ( $p < 0.001$ ) که این کاهش وزن می تواند تحت اثر منفی محدودیت خوراکی بر وزن به دلیل کاهش مصرف خوراک و همچنین کاهش انرژی دریافتی در جوجه های گوشتی باشد (۱). تأثیر افزودنی دارچین و محدودیت غذایی بر وزن نهایی بدن، افزایش وزن بدن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی در هیچ یک از دوره ها معنی دار نبود. در پژوهش های دیگر کاهش وزن در دوران محدودیت و سپس بروز پدیده رشد جبرانی در جوجه های گوشتی یا عدم بروز پدیده رشد جبرانی توسط محققین ارائه شده است (۹، ۱۳). محققین علت تأثیر محدودیت غذایی بر اضافه وزن پرندگان را افزایش مصرف خوراک نسبت به وزن و جثه پرنده در دوره تغذیه مجدد و وقوع پدیده رشد جبرانی در پی تغذیه آزاد بعد از محدودیت غذایی عنوان نمودند که این عامل خود باعث افزایش سطح و میزان جذب شده و استفاده بهتر از مواد مغذی جیره را فراهم می سازد (۱۶). بر اساس نتایج گزارش شده برخی محققین بیان داشتند اثر محدودیت غذایی بر مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی معنادار نبود (۳۶). نتایج مربوط به - سرعت رشد نسبی نشان دهنده تأثیر معنی دار محدودیت غذایی بر سرعت رشد جوجه های گوشتی است ( $p < 0.01$ ). جوجه های تحت محدودیت غذایی در دوره تغذیه مجدد نسبت به وزن بدنشان در مقایسه با تیماری های بدون محدودیت خوراک بیشتری مصرف می کنند در نتیجه سرعت رشد بالاتری را نشان می - دهند (۳۷). در رابطه با اثر گیاهان دارویی بر عملکرد جوجه های گوشتی گزارش های متفاوتی وجود دارد. این گزارش ها نشان - دهنده عدم تأثیر گیاهان دارویی بر عملکرد جوجه های گوشتی است به عنوان مثال استفاده از اسانس دارچین (سینامالدهید) در خوراک جوجه های گوشتی در مقایسه با گروه کنترل اختلاف معنی داری نشان نداد (۲، ۲۹) همچنین در تحقیقی سایمون و همکاران (۲۰۱۴) بیان داشتند استفاده از سطوح ۰/۵ و ۱ میلی لیتر روغن دارچین در کیلو گرم نتوانست اثر معنی داری را بر وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل بگذارد با این وجود گزارش - هایی نیز از تأثیر دارچین بر صفات عملکردی وجود دارد (۲۲).

به منظور ارزیابی خصوصیات لاشه (درصد لاشه و درصد چربی محوطه بطنی) در ۲۱ روزگی تعداد ۲ پرنده و در سن ۴۲ روزگی تعداد ۴ پرنده از هر واحد آزمایشی به طور تصادفی انتخاب و بعد از وزن کشی، کشتار شدند. پرکنی پرنده ها بلافاصله انجام شد و بعد از خالی کردن لاشه از محتویات دستگاه گوارش، تفکیک لاشه صورت گرفت و وزن لاشه و درصد آن، وزن سینه، وزن ران، با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ ± ثبت و درصد نسبی هر یک از آن ها محاسبه شد. همچنین برای ارزیابی میزان مالون دی آلدئید گوشت سینه و ران در ۴۲ روزگی (تعداد ۴ پرنده) به طور تصادفی انتخاب و کشتار شد. برای محاسبه میزان مالون دی آلدئید<sup>۱۵</sup> روش سریع، حساس و اختصاصی تیوباریتوریک اسید برای تعیین پراکسیداسیون چربی در نمونه زرده استفاده شد. در این روش برای اندازه گیری مالون دی آلدئید به عنوان نشانگر پراکسیداسیون چربی در نمونه، استخراج با اسید انجام می شود. نمونه با اسید تری کلرواستیک و در حضور هگزان و بوتیلید هیدروکسی تولوئن همگن می شود و سپس سانتریفوژ می گردد. پس از واکنش با معرف اسید تیوباریتوریک، مالون دی آلدئید (MDA) مستقیماً بر اساس جذب در حدود ۵۳۲ nm مربوط به کمپلکس صورتی اندازه گیری می شود (۱۴). در این سنجش از اسپکتروفوتومتر، لوله در پیچدار، سانتریفیوژ، ورتکس، بن ماری سرولوژی، کاغذ واتمن نمره یک، کیف ساده، بالن ژوژه ۵، ۱۰ و ۱۰۰ میلی لیتری استفاده شد.

### مدل طرح آماری

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

در این پژوهش از طرح کاملاً تصادفی استفاده شد، که در این رابطه  $Y_{ij}$  مشاهده مربوط به تیمار  $I$ ام در تکرار  $j$ ام،  $\mu$  میانگین داده ها و  $T_i$  اثر تیمار  $I$ ام خطای آزمایش مربوط به تیمار  $I$ ام در تکرار  $j$ ام است (۳).

### نتایج و بحث

نتایج مربوط به تأثیر تیمارهای آزمایشی بر وزن بدن، افزایش وزن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی و میزان رشد نسبی در جدول ۲ ارائه شده است. نتایج نشان می دهد وزن بدن در ۲۱

این نتایج متفاوت می‌تواند به فاکتورهایی مثل ژنتیک، فاکتورهای محیطی، جنس، سن، استرس‌های محیطی، بهداشت عمومی، دوز، غلظت و ماهیت ماده افزودنی بستگی داشته باشد (۹).

### جدول ۲ تأثیر تیمارهای آزمایشی بر صفات عملکردی

تیمار	وزن بدن (گرم)	افزایش وزن (گرم)	مصرف خوراک (گرم)	ضریب تبدیل غذایی	سرعت رشد نسبی (گرم/گرم)
بدون محدودیت بدون افزودنی	۲۱	۴۲-۱۱	۴۲-۱۱	۴۲-۱۱	۴۲-۲۱
با محدودیت بدون افزودنی	۴۸۳/۳ <sup>b</sup>	۲۰۱۷	۱۸۷۹	۱۶۸۷	۳۱۹۵
بدون محدودیت با افزودنی	۵۵۹/۶ <sup>a</sup>	۲۰۳۵	۱۸۲۴	۱۴۷۲	۳۲۷۳
با محدودیت با افزودنی	۴۷۰/۰ <sup>b</sup>	۱۹۴۴	۱۷۳۰	۱۵۱۵	۳۱۵۲
SEM	۶/۶۴۵	۹۰/۳۶	۹۱/۵۲	۹۴/۵۸	۶۰/۷۷
P-Value	۰/۰۰۰۱	۰/۶۳۶۷	۰/۶۹۶۴	۰/۲۳۵۶	۰/۴۰۸۳

(b,a) میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون از نظر آماری (در سطح ۰/۰۵) از نظر آماری متفاوت هستند. SEM خطای معیار میانگین

نگهداری مورد استفاده قرار می‌گیرد (۴). همچنین اعمال محدودیت با شدت بالا می‌تواند سبب نابودی سلول‌های ماهیچه‌ای شود و ممکن است پرنده نتواند در دوران تغذیه مجدد به وزن کشتار برسد یا امکان دارد عکس آن اتفاق بیفتد یعنی اعمال محدودیت با شدت کم هیچ کاهش وزنی را نشان ندهد. استفاده از دارچین تفاوت معنی‌داری بر خصوصیات وزنی لاشه جوجه گوشتی نداشته است (۷). از دیگر عوامل متعددی که در ارتباط با خصوصیات وزنی لاشه دخیل هستند می‌توان به ژنتیک و انرژی جیره اشاره داشت. در تحقیقی دیگر گماتی و همکاران (۲۰۱۸) بیان داشتند استفاده از روغن دارچین و سدیم بوتیرات تأثیری بر عملکرد، اندام‌های داخلی، لاشه، وزن جگر، سنگدان، قلب و چربی محوطه بطنی نداشت.

اثر محدودیت غذایی بر ترکیبات لاشه در جدول ۳ ارائه شده است. این نتایج نشان‌دهنده عدم تأثیر معنی‌دار محدودیت خوراکی و افزودنی دارچین بر لاشه و چربی محوطه بطنی در روزهای ۴۲ و ۲۱ و همچنین درصد سینه ران به وزن لاشه در روز ۴۲ است. عدم تأثیر محدودیت غذایی بر چربی محوطه بطنی و لاشه در گزارش (۳۲) بیان شده است، ولی صحرائی و شریعتمداری (۲۰۰۷) بیان داشتند محدودیت غذایی سبب کاهش وزن لاشه قابل طبخ می‌شود. از دلایل این نتایج متفاوت می‌توان به شدت، نوع، سن اعمال محدودیت خوراکی اشاره داشت؛ زیرا در زمانی که سن پرنده بالا می‌رود نسبت بیشتری از مواد مغذی برای نگهداری حیوان صرف می‌شود و مواد مغذی کمتری برای رشد صرف می‌شود با اعمال محدودیت ۲۰ درصد در هفته هشتم هیچ رشدی صورت نمی‌گیرد زیرا هشتاد درصد مواد مغذی جهت

جدول ۳ تأثیر تیمارهای آزمایشی بر ترکیب لاشه

تیمار	۲۱ روزگی	۴۲ روزگی	۴۲ روزگی	۴۲ روزگی
	درصد لاشه	درصد چربی محوطه بطنی	درصد لاشه	درصد چربی محوطه بطنی
بدون محدودیت بدون افزودنی	۵۸/۲۴	۰/۳۵۶۸	۶۱/۷۱	۰/۲۴۵۵
با محدودیت بدون افزودنی	۵۹/۹۷	۰/۲۲۳۹	۶۰/۰۲	۰/۲۷۶۸
بدون محدودیت با افزودنی	۵۹/۴۳	۰/۲۳۹۶	۵۸/۹۲	۰/۱۹۱۶
با محدودیت با افزودنی	۵۸/۰۱	۰/۳۴۸۴	۶۲/۹۸	۰/۲۱۸۴
SEM	۰/۹۲۸۹	۰/۰۶۲۷	۲/۴۰۵	۰/۰۲۹۸
P-Value	۰/۴۶۹۸	۰/۴۰۳۳	۰/۶۵۳۶	۰/۲۵۵۱

به طور معنی داری کمتر بود ( $p < 0.01$ ) که این امر نیز نشان دهنده افزایش کیفیت لاشه در حالت محدودیت خوراکی را نشان می دهد. در این رابطه پن و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند محدودیت اولیه خوراک به طور قابل توجهی غلظت مالون دی آلدئید (MDA) پلاسما را کاهش می دهد و نتیجه گرفتند که محدودیت اولیه خوراک باعث کاهش پراکسیداسیون لیپیدها و فعالیت آنتی-اکسیدان آنزیمی ( $SOD^{16}$ ) می شود. در گوشت ران مقدار مالون دی آلدئید در تیمار محدودیت بدون افزودنی بیشترین و در بقیه تیمارها کمترین مقدار را به طور معنی داری داشت ( $p < 0.05$ ). در تحقیقی دیگر فتحی و همکاران (۱۳۹۶) نشان دادند استفاده از سطوح ۰/۱ و ۰/۲ درصد دارچین توانست میزان مالون دی آلدئید گوشت را کاهش دهد که علت آن می تواند به خاصیت آنتی-اکسیدانی دارچین مربوط باشد. همچنین نتیجه بالا در تحقیق مهمت و همکاران (۲۰۱۰) که از اسانس دارچین در سطوح ۵۰۰ و ۱۰۰۰ قسمت در میلیون<sup>۱۷</sup> استفاده کرده بودند نیز مشاهده شد. در

اثرات محدودیت غذایی و دارچین بر میزان مالون دی آلدئید در جدول ۴ گزارش شده است، مالون دی آلدئید یکی از ترکیبات ثانویه حاصل از اکسیداسیون چربیها است که تا حدود زیادی بیانگر فساد اکسیداتیو است (۱۲). میزان اکسیداسیون محتوای لیپید خوراکها و گوشت به سطح چربی، ترکیب اسیدهای چرب و شرایط نگهداری آنها بستگی دارد. در اثر اکسیداسیون اولیه اسیدهای چرب غیر اشباع، مالون دی آلدئید تشکیل می شود که این واکنش با افزایش غیر اشباعیت چربی جیره با سرعت و کمیت بیشتری انجام می شود و همان طور که در این جدول مشاهده می شود در زمانی که اکسیداسیون (القاء) صورت نگرفته بود مقدار مالون دی آلدئید در گوشت سینه و ران در تیمارهای دارای افزودنی تفاوت معنی داری داشت ( $p < 0.01$ ) (در بدون افزودنی بیشترین سطح مالون دی آلدئید و در افزودنی کمترین سطح مالون دی آلدئید) که این امر نشان دهنده تأثیر اسانس دارچین بر بهبود کیفیت لاشه است (۱۷). همین طور در زمان اکسیداسیون مقدار مالون دی آلدئید در گوشت سینه در تیمارهای محدودیت داده شده

<sup>16</sup>-Superoxide Dismutase  
<sup>17</sup>- Parts Per Million

جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی استفاده شد، در پژوهش مذکور تنش گرمایی با کاهش pH و رنگ پریدگی گوشت همراه بود و پودرهای دارچین و زردچوبه توانستند ضمن جلوگیری از کاهش pH و حفظ اسیدیته از رنگ پریدگی گوشت جلوگیری کنند.

تحقیقی دیگر ولوی و همکاران (۱۳۹۵) نشان دادند استفاده از دارچین در سطوح ۰، ۰/۴، ۰/۸ درصد در شرایط تنش گرمایی نتوانست میزان سرمی مالون‌دی‌آلدئید را کاهش دهد. تحقیقات نتایج ضدونقیضی را نشان می‌دهند که این تفاوت‌ها می‌تواند، مرتبط با دوز، غلظت و ماهیت ماده افزودنی باشد (۱۰). در پژوهش کنعانی و همکاران (۲۰۱۷) از دارچین و زردچوبه در

جدول ۴ تأثیر تیمارهای آزمایشی بر مالون‌دی‌آلدئید (mg/kg)

تیمار	گوشت سینه اکسید نشده	گوشت سینه اکسید شده	گوشت ران اکسید نشده	گوشت ران اکسید شده
بدون محدودیت بدون افزودنی	۰/۴۹۰۷ <sup>a</sup>	۱/۸۴۸ <sup>b</sup>	۰/۴۶۸۵ <sup>a</sup>	۱/۴۸۷ <sup>b</sup>
با محدودیت بدون افزودنی	۰/۵۰۰۰ <sup>a</sup>	۱/۵۵۱ <sup>c</sup>	۰/۳۹۶۳ <sup>b</sup>	۱/۷۴۶ <sup>a</sup>
بدون محدودیت با افزودنی	۰/۳۶۸۵ <sup>b</sup>	۲/۰۲۰ <sup>a</sup>	۰/۲۸۵۱ <sup>c</sup>	۱/۵۰۷ <sup>b</sup>
با محدودیت با افزودنی	۰/۲۹۸۱ <sup>c</sup>	۱/۵۵۲ <sup>c</sup>	۰/۳۳۵۱ <sup>c</sup>	۱/۴۷۹ <sup>b</sup>
SEM	۰/۰۱۵۸	۰/۰۴۱۳	۰/۰۱۵۶	۰/۰۲۷۵
P-Value	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۳

(c,b,a) میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون از نظر آماری (در سطح ۰/۰۵) از نظر آماری متفاوت هستند. SEM خطای معیار میانگین

فراسنجه‌های خونی و خصوصیات لاشه در جوجه‌های گوشتی. پژوهش‌های تولیدات دامی. سال هشتم، شماره ۱۷، صفحات ۳۴ تا ۴۲.

۳-زمانی، پ. (۱۳۹۰). طرح‌های آماری در علوم دامی. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا. همدان، ایران. ص. ۱۰۱-۱۴۰.

۴-طاهری، ح. توکل‌الموتی، م. (۱۳۹۴). تغذیه طیور تجاری. انتشارات آبیژ. تهران، ایران. صفحات ۲۲۳ تا ۲۲۹.

۵-فتحی، م. نیک‌گو. ا و مهری، م. (۱۳۹۶). اثرات سطوح مختلف پودر دارچین بر عملکرد، وضعیت آنتی‌اکسیدانی، پایداری اکسیدانتیو گوشت، فعالیت آنزیمی و برخی فراسنجه‌های خونی در جوجه‌های گوشتی. پژوهش‌های تولیدات علوم دامی، سال هشتم شماره ۱۷، صفحات ۱۸ تا ۲۵.

به‌طور کلی در این پژوهش مشاهده شد استفاده از محدودیت غذایی سپس تغذیه مجدد جوجه‌های گوشتی باعث بروز رشد جبرانی شد و همچنین محدودیت غذایی و اسانس دارچین توانست سبب بهبود کیفیت گوشت در جوجه‌های گوشتی شود.

#### منابع

- ۱-رحیمی رتکی. م.، دستار. ب، محسنی. ص.، و خمیری. م. (۱۳۹۴). تأثیر محدودیت غذایی بر وزن بدن، میزان لیپیدها و نیتریک اکساید سرم خون در جوجه‌های گوشتی. پژوهش‌های جانوری، شماره یک، دوره ۲۸، صفحات ۴۴ تا ۵۱.
- ۲-روزمهر. ف.، چاشنی دل. ی، رضایی. م و متقی طلب. م. (۱۳۹۶). تأثیر اسانس ریزپوشانی شده آویشن و دارچین بر عملکرد، برخی



- feed restriction periods to control ascites on performance, carcass characteristics and hematological indices of broiler chickens. Brazilian Journal of Poultry Science. 12, 171, 177.
- 14- Botsoglou, N.A. Fletouris, D. J. Papageorgiou, G.E. Vassilopoulos, V.N. Mantis, A.J. and Trakatellis, A.G. (1994). Rapid, sensitive, and specific thiobarbituric acid method for measuring lipid peroxidation in animal tissue, food and feedstuff samples. Journal of Agricultural Food Chemistry. 42, 1931, 1937.
- 15- Brenes, A. and Roura, E. (2010) Essential oils in poultry nutrition: Main effects and modes of action. Animal Feed Science and Technology. 158, 1, 14.
- 16- Butzen, F.M. Ribeiro, A.M.L. Vieira, M.M. Kessler, A.M. Dadalt.J.C. and Della, M.P. (2013). Early feed restriction in broilers. I- Performance, body fraction weights, and meat quality. Journal of Applied Poultry Research. 22(2), 251, 259.
- 17- Ciftci, M. Simsek, U.G. Yuce, A. Yilmaz, O. and Dalkilic, B. (2010). Effects of dietary antibiotic and cinnamon oil supplementation on antioxidant enzyme activities, cholesterol levels and fatty acid compositions of serum and meat in broiler chickens. Journal of Acta Veterinary Brno. 79(1), 33, 40.
- 18- Dashti-Rahmatabadi, M.H. Vahidi Merjardi, A.R. Pilavaran, A.A. and Farzan, F. (2009). Antinociceptive effect of cinnamon extract on formalin induced pain in rat. The Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, 17(2), 190, 199.
- 19- Gomati, G. Senthilkumar, S. Natarajan, A. Amutha, R. and Purushothaman, M.R. (2018). Effect of dietary supplementation of cinnamon oil and sodium butyrate on carcass characteristics and meat quality of broiler chicken. Veterinary world. 11(7), 959.
- ۶- گلیمان، ا. ب. اکبریان، ع. صالح، ح. (۱۳۹۰). گیاهان دارویی در تغذیه حیوانات. ترکیبات طبیعی برای بهبود و کارایی دستگاه گوارش. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. مشهد، ایران. ص. ۱-۲۰.
- ۷- لک. م. ع. ب.، حسن آبادی. ا، نصیری مقدم. ح و کرمانشاهی. ح. (۱۳۹۳). اثر سطوح مختلف پودر دارچین با آنتی بیوتیک و پروبیوتیک بر عملکرد، وزن اندام‌های داخلی و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی. پژوهش‌های تولیدات دامی، سال پنجم، شماره ۹، صفحات ۲۵ تا ۳۵.
- ۸- ولوی. م.، سریر. ه، فرهنگ فر. ه، زربان. ا، حسینی و اشان. ج و نعیمی پور یونسی. ح. (۱۳۹۵). بررسی اثر سطوح پودر سیر و دارچین بر عملکرد، سیستم ضد اکسیدانی و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی. پژوهش‌های تولیدات دامی، سال هفتم، شماره ۱۴، صفحات ۱۰ تا ۲۰.
- ۹- ولی پوریان. ر.، شریعتمداری. ف و کریمی ترشیزی. م. (۱۳۹۷). تأثیر مخلوط اسانس گیاهان دارویی سیر و آویشن بعد از دوره محدودیت غذایی بر عملکرد، سرعت رشد و جمعیت میکروبی جوجه‌های گوشتی. تولیدات دامی، دوره ۲۰، صفحات ۵۶۵-۵۷۶.
- ۱۰- ولی پوریان. ر. شریعتمداری، ف و کریمی ترشیزی، م. (۱۳۹۷). تأثیر مخلوط اسانس گیاهان دارویی سیر و آویشن به-عنوان افزودنی بعد از اعمال محدودیت غذایی بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون و سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی. هشتمین کنگره علوم دامی دانشگاه کردستان. کردستان.
- 11- Al-Kassie, G.A. (2009). Influence of two plant extracts derived from thyme and cinnamon on broiler performance. Pakistan Veterinary Journal, 29(4), 169, 173.
- 12- Arab, H.A. Jamshidi, R. Rassouli, A. Shams, G. and Hassanzadeh, M.H. (2006). Generation of hydroxyl radicals during ascites experimentally. British Poultry Science. 47(2), 216, 222.
- 13- Boostani, A. Ashayerizadeh, A. Mahmoodian Fard, H.R. and Kamalzadeh.A. (2010). Comparison of the effects of several

- 20- Kanani, P.B. Daneshyar, M. Aliakbarlu, J. and Hamian, F. (2017). Effect of dietary turmeric and cinnamon powders on meat quality and lipid peroxidation of broiler chicken under heat stress condition. In Veterinary Research Forum. 8(2), 163.
- 21- Khafaji, S.S. (2018). Study the Effect of Ceylon Cinnamon (*Cinnamomumzeylanicum*) Powder on Some Physiological Parameters in Broiler Chicks. Journal of Global Pharma Technology, 10(07), 236,242.
- 22- Koochaksaraie, R.R. and Gharavysi, S. (2011). The effect of cinnamon powder on some blood metabolites in broiler chicks. Brazilian Journal of Poultry Science. 3(13), 197, 201.
- 23- Leeson S., and Summers J.D. 1997. Commercial Poultry Nutrition, University Books. Guelph Ontario Canada. 177,178.
- 24- Leeson, S. (2007). Metabolic challenges: past,present, and future. Journal of Applied PoultryResearch. 16(1), 121, 125.
- 25- Leeson, S. and Summers, J.D. (1998). Some nutritional implication of leg problems with poultry. British Veterinary Journal. 144, 81, 92.
- 26- Mansoub, N.H. and Kafshnochi, M. (2010). The effects of probiotics and food restriction on relative 3 growth and serum cholesterol and triglycerides contents in broiler chickens. Global Veterinaria. 5(6), 307, 311.
- 27- Mehmet, C. Simsek, U.G. Yuce, A. Yilmaz,O. and Dalkilic,B. (2010). Effects of dietary antibiotic and cinnamon oil supplementation on antioxidant enzyme activities, cholesterol levels and fatty acid compositions of serum and meat in broiler chickens. Acta Veterinaria Brunensis. 79, 33,40.
- 28- Modaresi.M. Messripour.M. and Rajaei.R. (2009). The effect of cinnamone (bark) extract on male reproductive physiology in mice. Armaghane-Danesh Journal. 53, 67, 71.
- 29- Najafi, P. and Torki, M. (2010). Performance, Blood Metabolites and Immunocompetence of Broiler. Journal of Animal and Veterinary Advances. 9,1164, 1168.
- 30- Pan, J.Q. Tan, X. Li, J.C. Sun, W.D. and Wang, X.L. (2005). Effects of early feed restriction and cold temperature on lipid prooxidation and pulmonary vascular remodeling and ascites mortality in broilers under normal and cold temperature. British Poultry Science. 46, 371, 381.
- 31- Rehman, S. Durrani, F.R. Chand, N. Khan, R.U. and Rehman, F. (2011). Comparative efficacy of different schedules of administration of medicinal plants infusion on hematology and serum biochemistry of broiler chicks. Research Opinion in Animal and Veterinary Sciences. 1, 8,14
- 32- Saber, S.N. (2016). Effect of Quantitative feed restriction on carcass characteristics and Some blood parameters in broiler chickens. International Research Journal of Biological Sciences. 5(10), 1, 6.
- 33- Sahraei, M. and Shariatmadari, F. (2007). Effects of different levels of diet dilution during finisher period on broiler chicken's performance and carcass characteristics. International Journal of Poultry Science. 6, 280, 282.
- 34- Symeon, G.K. Athanasiou, A. Lykos, N. Charismiadou, M.A. Goliomytis, M. Demiris, N. and Deligeorgis, S.G. (2014). The effects of dietary cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) oil supplementation on broiler feeding behaviour, growth performance, carcass traits and meat quality characteristics. Annals of Animal Science. 14(4), 883, 895.
- 35- Tabatabaei, S.M. Badalzadeh, R. Mohammadnezhad, G.R. and Balaei, R. (2015). Effects of Cinnamon extract on biochemical enzymes, TNF- $\alpha$  and NF- $\kappa$ B gene - expression levels in liver of broiler chickens inoculated with *Escherichia coli*. Pesquisa Veterinária Brasileira. 35(9), 781,787.
- 36- Xu, C. Yang, H. Wang, Z. Wan, Y. Hou, B. and Ling, C. (2017). The Effects of Early Feed Restriction on Growth Performance, Internal Organs and Blood Biochemical Indicators of Broilers. Animal and Veterinary Sciences. 5(6), 121.
- 37- Zubair, A.K Leeson, S. (1994). Effect of varying period of early nutrient restriction on growth compensation and carcass characteristics of male broilers. Poultry Science. 73(1), 36, 129.