

**Original Research Paper****Effects of peppermint essential oils on carcass traits, immune parameters and antioxidant status in pre-slaughter feed deprived broiler chicks**

*Massoumeh Khordi, Bahman Parizadian Kavan\*, Heshmatollah Khosravinia*

*Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Lorestan University, Khorramabad, Iran*

---

**Key Words**

Broiler  
Peppermint essential oils  
Slaughter  
Starvation

---

**Abstract**

**Introduction:** This study was conducted to evaluate the effects of peppermint essential oils on carcass traits, immune parameters and antioxidant status in pre-slaughter feed deprived broiler chicks.

**Materials & Methods:** The 4×2 factorial experiment was managed in a completely randomized design with 320 broiler chicks in 8 treatments and 4 replicates of 10 birds each. Treatments included different levels of peppermint essential oils (0 and 200 mg/bird) and preslaughter fasting periods (0, 4, 8 and 12 h).

**Result:** The results showed that using of peppermint essential oils and preslaughter fasting periods on live weight loss in broiler chicks were not significant. The highest water uptake in broilers carcasses was obtained after 12 h of starvation (P<0.05). Using of peppermint essential oils significantly decreased hot and cold carcass weight (P<0.05). The effect of peppermint essential oils and preslaughter fasting periods on white blood cell count and antioxidant status were not significant.

**Conclusion:** In conclusion, daily gavage of peppermint essential oils in broiler chickens had no positive effect on reducing the negative effects of pre-slaughter starvation.

---

\* Corresponding Author's email: [parizadian.b@lu.ac.ir](mailto:parizadian.b@lu.ac.ir)

Received: 3 June 2021; Reviewed: 7 July 2021; Revised: 9 September 2021; Accepted: 11 October 2021

(DOI): [10.22034/AEJ.2021.303107.2627](https://doi.org/10.22034/AEJ.2021.303107.2627)

## مقاله پژوهشی

## تأثیر اسانس نعناع فلفلی بر کیفیت لاشه، پارامترهای ایمنی و وضعیت آنتی‌اکسیدانی در جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرسنگی قبل از کشتار

معصومه خوردي، بهمن پریزادیان کاوان\*، حشمت‌اله خسروی‌نیا

گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

## چکیده

## کلمات کلیدی

**مقدمه:** در تحقیق حاضر اثر گرسنگی قبل از کشتار و اسانس نعناع فلفلی به صورت گاوژ بر شاخص‌های ایمنی و وضعیت آنتی‌اکسیدانی جوجه‌های گوشتی مورد ارزیابی قرار گرفت.

اسانس نعناع فلفلی  
جوجه گوشتی  
کشتار  
گرسنگی

**مواد و روش‌ها:** جهت انجام آزمایش تعداد ۳۲۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ در سن ۴۲ روزگی انتخاب و برای بررسی اثرات هشت تیمار آزمایشی متشکل از دو سطح اسانس نعناع فلفلی (صفر و ۲۰۰ میلی گرم به صورت گاوژ) و چهار زمان گرسنگی قبل از کشتار (صفر، چهار، هشت و ۱۲ ساعت) در چهار تکرار و ده پرنده در هر تکرار در قالب طرح کامل تصادفی و به صورت آرایش فاکتوریل ۲×۴ مورد استفاده قرار گرفت.

**نتایج:** نتایج نشان داد که اسانس نعناع فلفلی و مدت زمان گرسنگی قبل از کشتار تأثیر معنی‌داری بر کاهش وزن جوجه‌های گوشتی نداشت. بیش‌ترین جذب آب در لاشه جوجه‌های گوشتی پس از ۱۲ ساعت گرسنگی حاصل شد ( $P < 0/05$ ). گرسنگی قبل از کشتار تأثیر معنی‌داری بر وزن لاشه گرم و سرد نداشت. استفاده از اسانس نعناع فلفلی باعث کاهش معنی‌دار وزن لاشه گرم و سرد شد ( $P < 0/05$ ). در بین تیمارهای مختلف از نظر شمارش تفریقی گلبول‌های سفید اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. تأثیر اسانس نعناع فلفلی و مدت زمان گرسنگی قبل از کشتار بر مقدار مالون‌دی‌آلدئید و ظرفیت آنتی‌اکسیدان سرم معنی‌دار نبود.

**بحث و نتیجه‌گیری:** به‌طور کلی یافته‌های آزمایش نشان داد که اسانس نعناع فلفلی تأثیر معنی‌داری بر پارامترهای ایمنی و آنتی‌اکسیدانی جوجه‌های گوشتی که در معرض گرسنگی قبل از کشتار هستند، ندارد.

## مقدمه

می‌شوند. تحقیقات انجام شده سودمندی بعضی از گونه‌های گیاهان و عصاره یا اسانس استخراجی از آن‌ها را برای تنظیم جوانب مختلف حیات مرغ از جمله تقویت سیستم ایمنی تایید نموده‌اند (۹، ۱۰). مطالعات متعدد نشان داده است که گیاهان دارویی از جمله خانواده نعناع حاوی ترکیبات فنولیکی هستند که باعث بهبود ثبات اکسیداتیو در تولیدات حیوانی از جمله گوشت طیور و تخم‌مرغ می‌شوند (۱۱)، بررسی‌های پیشین حاکی از آن است که در بسیاری از اسانس‌های گیاهان تیره نعناع، تیمول، کارواکرول، منتول و در مواردی پاراسیمین مهم‌ترین اجزاء موثر در فعالیت ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی می‌باشند (۱۳، ۱۴). یافته‌های پژوهشی تایید نموده است که اسانس‌های گیاهی به میزان قابل ملاحظه‌ای به توسعه سیستم ایمنی طیور و بهبود عملکرد آن در شرایط تنش‌زای واقعی یا القا شده کمک می‌کنند (۱۵). با توجه به این موضوع که وجود خوراک در دستگاه گوارش مرغ در ساعت پایانی کشتار احتمال آلودگی لاشه به باکتری‌های مضر را افزایش می‌دهد، برنامه‌های مدیریتی با اعمال گرسنگی قبل کشتار ایده مناسبی برای حل این مشکل می‌باشد. با توجه به گزارشات که در ارتباط با خصوصیات آنتی‌اکسیدانی و ضدباکتری نعناع فلفلی وجود دارد، به نظر می‌رسد این افزودنی گیاهی بتواند راهکار مناسبی در جهت حفظ کیفیت لاشه و جلوگیری از ایجاد استرس در مرغ‌های تحت گرسنگی قبل از کشتار باشد. به همین جهت این تحقیق به ارزیابی تاثیر اسانس نعناع فلفلی بر کیفیت لاشه و پاسخ ایمنی جوجه‌های تحت گرسنگی قبل از کشتار پرداخت.

## مواد و روش‌ها

جهت انجام آزمایش ۳۲۰ قطعه جوجه یک‌روزه سویه راس ۳۰۸ تهیه و برای مدت ۴۲ روز بر روی بستر پرورش یافتند. در طی مدت زمان پرورش، جوجه‌ها به آب و غذا دسترسی آزاد داشته و تا حد اشتها تغذیه شدند. جیره‌های غذایی بر مبنای جداول احتیاجات جوجه‌های گوشتی توصیه شده انجمن ملی تحقیقات (۱۶) بر مبنای ذرت و سویا تهیه و استفاده شد. در انتهای پرورش، تعداد ۳۲ پن برای انجام آزمایش طراحی شد. تیمارهای آزمایشی شامل سطوح مختلف اسانس نعناع فلفلی (صفر و ۲۰۰ میلی‌گرم) و زمان‌های مختلف گرسنگی قبل از کشتار (صفر، ۴، ۸ و ۱۲ ساعت) بود. آزمایش حاضر به صورت آرایش فاکتوریل ۲×۴ در قالب طرح کاملاً تصادفی با هشت تیمار انجام شد. هر تیمار دارای چهار تکرار و هر تکرار دارای ده قطعه مرغ بود. اسانس نعناع فلفلی مورد استفاده از شرکت تعاونی ۳۰۷۷ زاگرس دارو تهیه شد. متغیرهای مورد ارزیابی در تحقیق عبارت بودند: از افت وزن، وزن لاشه گرم و سرد، شمارش

امروزه موضوع حفظ سلامت مصرف‌کنندگان از طریق محصولات غذایی سالم از جمله گوشت دام و طیور اهمیت ویژه‌ای پیدا کرده است. بر طبق گزارشات میلیون‌ها نفر سالیانه به بیماری‌هایی که منشا آن‌ها آلودگی به باکتری‌هایی مانند سالمونلا و کمپیلوباکتر هستند، مبتلا می‌شوند. مهم‌ترین منابع برای این بیماری‌ها داشتن ارتباط فیزیکی و مصرف محصولات طیور می‌باشد (۱). یکی از روش‌های مدیریتی برای حفظ سلامت گوشت، محرومیت غذایی جوجه‌های گوشتی در مدتی قبل از کشتار است، اجرای صحیح این روش موجب تخلیه کانال گوارش پرندگان از مدفوع و کاهش احتمال آلودگی آن‌ها به مدفوع همدیگر در طی حمل به کشتارگاه و مراحل مختلف کشتار می‌شود (۲). با وجود دیدگاه‌های مثبتی که در خصوص محرومیت غذایی قبل از کشتار وجود دارد، عدم اجرای صحیح آن از نظر مدت زمان گرسنگی و نحوه نگهداری مرغ در این بازه زمانی به خصوص از نظر تحمیل تنش‌های محیطی بر پرندگان موجب کلونیزه شدن باکتری‌ها در کانال گوارش، افت وزن پرندگان، کاهش کیفیت و بازده لاشه می‌شود (۳). افت وزن در جوجه‌های گوشتی تحت تاثیر فاکتورهای مختلف مانند سن، جنس، مقدار انرژی جیره، مدت زمان محرومیت غذایی و شرایط نگهداری و حمل و نقل قرار دارد. تاثیر محرومیت غذایی بر افت بازده لاشه به کاهش رطوبت و تجزیه چربی بدن مرتبط می‌باشد (۴). امروزه تلاش می‌شود که بهترین مدت زمان محدودیت غذایی با توجه به حفظ سلامت گوشت و بازده لاشه تعیین گردد. مدت زمان چهار تا هشت ساعت محرومیت غذایی برای به حداقل رساندن آلودگی لاشه مناسب می‌باشد (۵). از سویی محدودیت غذایی به مدت ۸ ساعت حداقل زمانی است که برای تخلیه دستگاه گوارش نیاز است (۶). از طرف دیگر، انتقال پرندگان از سالن پرورش تا کشتارگاه عمدتاً توسط کامیون‌هایی انجام می‌گیرد که حداقل حصار فیزیکی برای حفاظت پرندگان را دارند و در این مدت پرندگان کاملاً متاثر از شرایط محیطی و سرعت حرکت وسیله نقلیه هستند. لذا، وجود شرایط تنش‌زای حاد به خصوص از نظر دما و باد در زمستان و تابستان بسیار محتمل است. این موضوع می‌تواند سبب ایجاد تنش و کاهش بازده و کیفیت لاشه شود (۷). تنش منجر به تغییرات خاصی در فیزیولوژی بدن مرغ از جمله کاهش مصرف خوراک، نرخ رشد، ضریب تبدیل غذایی، کیفیت تخم‌مرغ و باروری می‌شود (۸). یکی از راهکارهای موثر برای کنترل استرس در گله‌های مرغ گوشتی استفاده از افزودنی‌های گیاهی است. افزودنی‌های خوراکی گیاهی به عنوان موادی بی‌خطر برای استفاده در جیره‌های غذایی و محصولات دامی و فاقد اثرات جانبی و بدون تاثیر تخریبی بر محیط زیست تلقی

اسانس نعناع فلفلی،  $(A \times B)_{ij}$ : اثر متقابل  $i$  امین زمان گرسنگی در  $j$  امین سطح اسانس نعناع فلفلی،  $\varepsilon_{ijk}$ : خطای آزمایشی

## نتایج

جدول ۱ تاثیر اسانس نعناع فلفلی بر خصوصیات لاشه (گرم) جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرسنگی قبل از کشتار را نشان می‌دهد. تاثیر اسانس نعناع فلفلی و مدت زمان محدودیت غذایی بر وزن زنده قبل از کشتار معنی‌دار نبود. وزن زنده پس از کشتار تحت تاثیر معنی‌دار تیمارهای مختلف قرار نگرفت. استفاده از اسانس نعناع فلفلی به میزان ۲۰۰ میلی‌گرم باعث کاهش معنی‌دار وزن لاشه گرم و سرد شد ( $P < 0.05$ ). محرومیت غذایی قبل از کشتار تاثیر معنی‌داری بر وزن لاشه گرم و سرد نداشت. محرومیت غذایی باعث اختلاف معنی‌دار در جذب آب توسط لاشه در زمان‌های مختلف گرسنگی شد ( $P < 0.05$ ). بیش‌ترین جذب آب در لاشه پرندگانی مشاهده شد که ۱۲ ساعت محرومیت غذایی بر روی آن‌ها اعمال شد. تاثیر اسانس نعناع فلفلی بر خصوصیات لاشه (درصد) در جدول ۲ گزارش شده است. اسانس نعناع فلفلی و زمان‌های مختلف محرومیت غذایی قبل از کشتار تاثیر معنی‌داری بر بازده لاشه سرد و گرم و نیز درصد کاهش وزن بدن نداشت. تلقیح دهانی اسانس نعناع فلفلی اختلاف معنی‌داری در درصد جذب آب لاشه ایجاد نکرد. افزایش در زمان محرومیت غذایی قبل از کشتار موجب افزایش معنی‌دار جذب آب توسط لاشه شد و بیش‌ترین میزان جذب آب در پرندگانی صورت گرفت که ۱۲ ساعت گرسنگی قبل از کشتار بر روی آن‌ها اعمال شده بود. تاثیر اسانس نعناع فلفلی به صورت تلقیح دهانی بر پارامترهای ایمنی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرسنگی قبل از کشتار در جدول ۳ ارائه شده است. استفاده از اسانس نعناع فلفلی و نیز زمان‌های مختلف گرسنگی قبل از کشتار اختلاف معنی‌داری در درصد هتروفیل، لنفوسیت و نسبت هتروفیل به لنفوسیت ایجاد نکرد. جدول ۴ تاثیر اسانس نعناع فلفلی را بر شاخص مالون‌دی‌آلئید سرم جوجه‌های گوشتی در معرض تنش گرسنگی قبل از کشتار نشان می‌دهد. استفاده از اسانس نعناع فلفلی به صورت تلقیح دهانی و نیز زمان‌های مختلف گرسنگی قبل از کشتار و اثرات متقابل این دو فاکتور تفاوت معنی‌داری را در ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام و شاخص پراکسیداسیون (مقدار مالون‌دی‌آلئید سرم) ایجاد نکرد. نتایج مربوط به تاثیر اسانس نعناع فلفلی و زمان‌های مختلف گرسنگی قبل از کشتار بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام و مقدار مالون‌دی‌آلئید گوشت سینه جوجه‌های گوشتی در جدول ۵ ارائه شده است. استفاده از تیمارهای مختلف تاثیر معنی‌داری بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام و مقدار مالون‌دی‌آلئید در نمونه‌های گوشت سینه نداشت.

تفریقی گلوبول‌های سفید، مالون‌دی‌آلئید و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام در سرم و نمونه‌های گوشت. وزن زنده مرغ‌ها قبل و بعد از قرار گرفتن در شرایط تنش گرسنگی با استفاده از ترازوی الکترونیکی با دقت یک گرم ثبت شد. برای محاسبه راندمان لاشه گرم از فرمول زیر استفاده شد (۱۷):

$$\text{وزن پرنده در پایان گرسنگی} \times 100 = \frac{\text{وزن لاشه}}{\text{راندمان لاشه گرم}}$$

جهت تعیین وزن لاشه سرد، لاشه‌ها پس از شستشوی اولیه به مدت ۹۰ دقیقه در مخلوط آب و تراشه یخ قرار داده شدند. سپس لاشه‌ها از آب خارج و برای مدت ۱۵ دقیقه آویزان شدند تا آب اضافی خارج شد. سپس وزن لاشه سرد با استفاده از ترازوی الکترونیکی با دقت یک گرم تعیین شد. برای محاسبه راندمان لاشه سرد از فرمول زیر استفاده شد:

$$\text{وزن پرنده در پایان گرسنگی} \times 100 = \frac{\text{وزن لاشه سرد}}{\text{راندمان لاشه سرد}}$$

برای محاسبه جذب آب لاشه از روابط زیر استفاده شد:

وزن لاشه سرد - وزن لاشه گرم = میزان جذب آب

$$100 \times \frac{\text{میزان جذب آب}}{\text{وزن لاشه}} = \text{درصد جذب آب لاشه}$$

برای تهیه نمونه‌های خون جهت آزمایشات بیوشیمیایی، در پایان هر بازه گرسنگی از هر تکرار یک جوجه انتخاب شد. با استفاده از قطع رگ گردن پرندگان ذبح و نمونه خون تهیه شد. نمونه خون در دو لوله آزمایش با و بدون ماده ضد انعقاد EDTA جمع‌آوری شد. نمونه‌های خون که در لوله فاقد ماده ضدانعقاد بودند، پس از جدا نمودن سرم در دمای ۲۰- درجه سلسیوس نگهداری شد و پس از یخ‌گشایی مقدار ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام و مالون‌دی‌آلئید تعیین شد. ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام با استفاده از کیت رندوکس اندازه‌گیری شد. مقدار مالون‌دی‌آلئید سرم با توجه به مقدار (TBA) اسید تیوباربیتوریک با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومتر تعیین شد (کیت آرسام فرا زیست). لوله آزمایشی که حاوی ماده ضدانعقاد بودند برای تهیه گسترش خونی مورد استفاده قرار گرفت و تعیین درصد سلول‌های خون (لنفوسیت، مونوسیت، هتروفیل) از طریق رنگ‌آمیزی و شمارش تفریقی چشمی با استفاده از میکروسکوپ نوری انجام شد. پس از اتمام آزمایش داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار SAS (۱۸) و با استفاده از Proc mixed آنالیز شدند. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد انجام گرفت. مدل آماری طرح به صورت ذیل می‌باشد:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (A \times B)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

متغیر وابسته (مقدار صفت اندازه‌گیری شده)،  $\mu$ : میانگین جامعه برای صفت مورد نظر،  $A_i$ :  $i$  امین زمان گرسنگی،  $B_j$ :  $j$  امین سطح

جدول ۱: تأثیر اسانس نعناع فلفلی بر خصوصیات لاشه (گرم) جوجه‌های گوشتی در معرض تنش گرسنگی قبل از کشتار

کاهش وزن	جذب آب	وزن لاشه سرد	وزن لاشه گرم	وزن زنده پس از گرسنگی	وزن زنده قبل از گرسنگی	تیمارها
اسانس نعناع فلفلی (میلی گرم در روز)						
۱۴۹/۸	۵۷/۵	۲۳۴۹ <sup>a</sup>	۲۲۹۲ <sup>a</sup>	۲۹۳۴	۳۰۸۳	صفر
۹۲/۹	۶۳/۴	۲۲۳۳ <sup>b</sup>	۲۱۶۹ <sup>b</sup>	۲۸۶۹	۲۹۶۲	۲۰۰
گرسنگی قبل از کشتار (ساعت)						
۱۲۵/۰	۵۲/۹ <sup>b</sup>	۲۳۳۱	۲۲۷۸	۲۹۵۶	۳۰۸۱	صفر
۵۷/۰	۴۳/۴ <sup>b</sup>	۲۲۹۷	۲۲۵۴	۲۹۷۰	۳۰۲۷	۴
۱۲۵/۳	۶۸/۰ <sup>a</sup>	۲۲۰۰	۲۱۳۲	۲۷۷۰	۲۸۹۵	۸
۱۷۸/۱	۷۷/۵ <sup>a</sup>	۲۳۳۶	۲۲۵۹	۲۹۱۰	۳۰۸۸	۱۲
سطح معنی داری						
۰/۳۸	۰/۱۶	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۵۱	۰/۰۸	اسانس نعناع فلفلی
۰/۶۲	<۰/۰۰۱	۰/۲۵	۰/۲۱	۰/۴۵	۰/۱۸	زمان گرسنگی
۰/۳۹	۰/۹۹	۰/۷۵	۰/۷۶	۰/۹۱	۰/۷۵	اثر متقابل

a-b حروف نامشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار است (P&lt;۰/۰۵).

جدول ۲: تأثیر اسانس نعناع فلفلی بر خصوصیات لاشه (درصد) جوجه‌های گوشتی در معرض تنش گرسنگی قبل از کشتار

کاهش وزن بدن	جذب آب	بازده لاشه سرد	بازده لاشه گرم	تیمارها
اسانس نعناع فلفلی (میلی گرم در روز)				
۴/۸۶	۲/۵۲	۸۰/۷	۷۸/۷	صفر
۳/۱۳	۲/۹۴	۷۷/۹	۷۵/۶	۲۰۰
گرسنگی قبل از کشتار (ساعت)				
۴/۰۱	۲/۳۴ <sup>b</sup>	۸۰/۱	۷۸/۳	صفر
۱/۹۱	۱/۹۵ <sup>b</sup>	۷۷/۴	۷۵/۹	۴
۴/۳۱	۳/۱۹ <sup>a</sup>	۷۹/۵	۷۷/۰	۸
۵/۷۶	۳/۴۴ <sup>a</sup>	۸۰/۳	۷۷/۶	۱۲
سطح معنی داری				
۰/۴۱	۰/۰۵	۰/۱۸	۰/۱۵	اسانس نعناع فلفلی
۰/۶۲	۰/۰۰۱	۰/۷۵	۰/۸۷	زمان گرسنگی
۰/۳۸	۰/۹۹	۰/۴۲	۰/۴۳	اثر متقابل

a-b حروف نامشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار است (P&lt;۰/۰۵).

جدول ۳: تأثیر اسانس نعناع فلفلی بر پارامترهای ایمنی (درصد) جوجه‌های گوشتی در معرض تنش گرسنگی قبل از کشتار

نسبت هتروفیل به لنفوسیت	لنفوسیت	هتروفیل	تیمارها
اسانس نعناع فلفلی (میلی گرم در روز)			
۰/۱۵	۸۴/۴۳	۱۲/۶۳	صفر
۰/۱۷	۸۱/۶۲	۱۳/۸۱	۲۰۰
گرسنگی قبل از کشتار (ساعت)			
۰/۱۶	۸۲/۶۲	۱۳/۷۵	صفر
۰/۱۶	۸۲/۲۵	۱۳/۲۵	۴
۰/۱۴	۸۵/۰۰	۱۲/۱۲	۸
۰/۱۶	۸۲/۲۵	۱۳/۷۵	۱۲
سطح معنی داری			
۰/۳۵	۰/۱۲	۰/۳۶	اسانس نعناع فلفلی
۰/۷۴	۰/۶۵	۰/۷۸	زمان گرسنگی
۰/۲۱	۰/۷۱	۰/۱۶	اثر متقابل

جدول ۴: تأثیر اسانس نعناع فلفلی بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام و مقدار مالون‌دی‌آلدئید سرم در جوجه‌های گوشتی در معرض تنش گرسنگی قبل از کشتار

تیمارها	مالون‌دی‌آلدئید (میکرومول در میلی‌گرم پروتئین)	ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام (نانومول در میلی‌گرم پروتئین)
اسانس نعناع فلفلی (میلی‌گرم در روز)		
صفر	۲۳/۲۲	۳/۴۵
۲۰۰	۱۹/۳۳	۲/۸۱
گرسنگی قبل از کشتار (ساعت)		
صفر	۱۷/۲۶	۲/۴۸
۴	۳۰/۰۱	۴/۴۱
۸	۱۹/۲۱	۲/۸۴
۱۲	۱۸/۶۳	۲/۷۹
سطح معنی‌داری		
اسانس نعناع فلفلی	۰/۳۹	۰/۳۹
زمان گرسنگی	۰/۱۹	۰/۲۶
اثر متقابل	۰/۲۷	۰/۲۹

جدول ۵: تأثیر اسانس نعناع فلفلی بر شاخص مالون‌دی‌آلدئید و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام گوشت سینه جوجه‌های گوشتی در معرض تنش گرسنگی قبل از کشتار

تیمارها	مالون‌دی‌آلدئید (میکرومول در میلی‌گرم پروتئین)	ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام (نانومول در میلی‌گرم پروتئین)
اسانس نعناع فلفلی (میلی‌گرم در روز)		
صفر	۹/۴۷	۵۸/۰۳
۲۰۰	۸/۹۴	۵۳/۰۷
گرسنگی قبل از کشتار (ساعت)		
صفر	۸/۸۸	۵۵/۶۱
۴	۹/۴۳	۵۸/۱۵
۸	۹/۶۱	۵۵/۶۸
۱۲	۸/۹۰	۵۲/۷۵
سطح معنی‌داری		
اسانس نعناع فلفلی	۰/۴۵	۰/۲۹
زمان گرسنگی	۰/۸۲	۰/۸۷
اثر متقابل	۰/۱۲	۰/۰۵۴

## بحث

یکی از روش‌های موثر در کاهش آلودگی لاشه مرغ‌های گوشتی، محرومیت غذایی چندساعت قبل از انتقال مرغ‌ها از سالن پرورش به کشتارگاه است. این روش با وجود موثر بودن در کاهش بار میکروبی به دلیل اثرات تنش‌زایی که بر مرغ‌های گوشتی دارد، همواره به‌عنوان یک روش پرچالش مطرح بوده است. تعیین بهترین مدت زمان محرومیت غذایی و یافتن روش‌های کارآمد در کنترل استرس ناشی از گرسنگی قبل از کشتار می‌تواند در اثرگذاری و اجرای صحیح برنامه محرومیت غذایی قبل از کشتار موثر باشد (۱۹). نتایج تحقیق حاضر نشان داد

که افزایش مدت محرومیت غذایی در مرغ‌های گوشتی سبب افزایش افت وزن می‌شود، هر چند که این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود. از طرفی تلقیح دهانی اسانس نعناع فلفلی توانست از نظر عددی افت وزن کم‌تری را ایجاد کند. قطع خوراک و حمل و نقل منجر به کاهش وزن می‌شود. جوجه‌های گوشتی که بعد از یک قطع خوراک ۱۰ ساعته جابه‌جا می‌شوند به‌ازای هر ساعت ۰/۴۲ درصد از وزن خود را از دست می‌دهند که تقریباً ۰/۳۰ درصد بیش‌تر از پرندگانی است که تا لحظه انتقال به خوراک دسترسی داشتند. مطالعات دیگر کاهش وزن بدن بین ۰/۲۲ تا ۰/۵۶ درصد را نشان دادند (۲۰). با این حال، دامنه کاهش وزن‌های گزارش شده بسیار زیاد است، زیرا

دارد (۲۷). مشخص شده است که تغییر pH با افزایش باکتری‌های چینه‌دان مرتبط است. Cockram، علت بار باکتریایی بیش‌تر در چینه‌دان جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرسنگی را به خوردن بستر توسط آن‌ها نسبت دادند (۲۸). علاوه بر این مدت زمان گرسنگی، اثرات معنی‌داری بر pH چینه‌دان داشت (۵). دلیل اصلی افت pH به علت کاهش فعالیت باکتری‌های است که سبب کاهش غلظت اسیداستیک، پروپیونیک و به‌ویژه اسیدلاکتیک در محتویات چینه‌دان می‌شوند (۲۹). زمان‌های مختلف گرسنگی تاثیر معنی‌داری بر وزن چینه‌دان نداشت (۵). زمان‌های مختلف قطع خوراک تأثیر معنی‌داری بر تعداد باکتری‌های چینه‌دان داشت، به طوری که تعداد باکتری‌های چینه‌دان با افزایش زمان محرومیت خوراک، افزایش یافت. علت این افزایش به مقدار pH و ایجاد شرایط مطلوب چینه‌دان برای رشد طیف گسترده‌ای از باکتری‌ها مربوط می‌شود. وزن بیش‌تر چینه‌دان در زمان صفر گرسنگی خوراک مربوط به پر بودن چینه‌دان است (۵). یافته‌های Jong و همکاران (۳۰) و Nijdam و همکاران (۳۱) نشان دادند که گرسنگی قبل از کشتار باعث افزایش غلظت کورتیکوسترون می‌شود. این موضوع موید ایجاد تنش در مرغ‌های گوشتی در معرض محرومیت غذایی است. قطع خوراک جوجه‌ها قبل از حمل به کشتارگاه نه تنها از جنبه اقتصادی بلکه از نظر رفاهی نیز می‌تواند بر حیوانات تأثیر منفی داشته باشد (۳۲). گزارش شده است که افزودن کلر به آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی در طی دوره گرسنگی قبل از کشتار نقش مثبتی در کنترل جمعیت میکروبی دستگاه گوارش دارد (۳۳). به‌طور کلی استفاده از محصولات گیاهی با ویژگی‌های ضد میکروبی می‌تواند در راستای پیشگیری از افزایش بار میکروبی لاشه مرغ‌های گوشتی قبل از کشتار موثر باشد و از طرفی به دلیل ویژگی آنتی‌اکسیدانی که این ترکیبات دارند در کاهش استرس ناشی از محرومیت غذایی قبل از کشتار نیز مفید واقع شود. براساس یافته‌های تحقیق حاضر می‌توان نتیجه‌گیری کرد که اسانس نعناع فلفلی تأثیر معنی‌داری بر پارامترهای ایمنی و آنتی‌اکسیدانی جوجه‌های گوشتی که در معرض گرسنگی قبل از کشتار هستند، ندارد.

## تشکر و قدردانی

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه لرستان جهت حمایت برای انجام پژوهش حاضر تشکر می‌گردد.

## منابع

1. Basler, C., Nguyen, T.A., Anderson, T.C., Hancock, T. and Behravesh, C., 2016. Outbreaks of human salmonella

در برخی مطالعات، قبل از کشتار قطع خوراک را برای جوجه‌ها اعمال کرده بودند و برخی دیگر را قبل از کشتار جایجا نمودند. در دماهای بالا، کاهش وزن بیش‌تر خواهد بود (۲۱). علاوه بر این، در برخی مطالعات پرندگان از آب محروم شدند و بنابراین کل زمان محرومیت متفاوت بوده است. اتفاق نظر زیادی بین محققین وجود دارد که در بررسی دلایل افت وزن زنده مرغ‌ها در ساعات قبل از کشتار، معتقدند که کاهش وزن مرغ‌های گوشتی در ساعات اول گرسنگی قبل از کشتار، عمدتاً "مربوط به دفع مدفوع و تخلیه دستگاه گوارش آن‌هاست (۲۰). عوامل اصلی کاهش وزن بیش‌تر مرغ‌ها با افزایش زمان گرسنگی، از دست دادن آب بدن (دهیدراسیون)، استفاده از بافت‌های چربی و عضلات بدن برای تأمین احتیاجات نگه‌داری انرژی و پروتئین بدن در دوره‌های طولانی‌تر گرسنگی است (۲۲، ۲۳). در روند معمولی تهیه لاشه مرغ در کشتارگاه، وجود جذب آب در لاشه مرغ، هنگام شستشوی لاشه‌ها و قرار دادن آن‌ها در مخارن آب سرد و یا مخلوط آب و تراشه یخ امری اجتناب‌ناپذیر است. به‌طور مسلم طی این مدت که لاشه‌ها در آب سرد غوطه‌ور هستند، ضمن سرد شدن و کاهش فعالیت میکروبی‌های سطح آن‌ها، مقداری آب جذب می‌کنند، این موضوع موجب افزایش وزن لاشه سرد پرنده می‌شود و در هر صورت به زیان مصرف‌کننده است. میزان جذب آب در لاشه تحت تاثیر شرایط نگه‌داری مرغ قبل از کشتار و عوامل مختلفی از جمله اندازه لاشه، جنس، و میزان پارگی پوست قرار دارد (۲۴). Saki و همکاران، گزارش کردند که قطع خوراک تأثیر معنی‌داری بر بازده لاشه گرم و سرد نداشت (۵). در مورد تاثیر گرسنگی قبل از کشتار بر بازده لاشه گزارشات متفاوتی ارائه شده است. بازده لاشه با افزایش مدت قطع خوراک افزایش می‌یابد و ارتباط غیرخطی بین مدت قطع خوراک و جذب آب لاشه وجود دارد. تحقیقات گزارش داده‌اند که ۳ تا ۱۲ ساعت قطع خوراک (۱۷) و نیز ۹ تا ۱۰ ساعت قطع خوراک (۲۵) باعث کاهش بازده لاشه می‌شود. عملکرد لاشه بعد از ۸ تا ۱۲ ساعت قطع خوراک افزایش پیدا کرد (۲۶) قطع خوراک ۱۲ ساعته بیش‌ترین میزان جذب آب توسط لاشه و زمان مشابه آن بیش‌ترین وزن لاشه سرد و گرم را به‌همراه داشته است. بنابراین بخشی از بالا بودن وزن لاشه سرد مربوط به افزایش جذب آب توسط لاشه (در مرحله خنک شدن) است (۵). در برخی تحقیقات پرندگان از آب محروم شدند و بنابراین کل زمان محرومیت متفاوت بود. بخش قابل توجهی از این کاهش وزن را دهیدراسیون (کاهش آب بدن) و از دست رفتن چربی و پروتئین نیز ایجاد می‌کنند. البته مقدار زیادی از کاهش وزن به دلیل پاکسازی (خالی شدن) دستگاه گوارش است (۲۰). تحقیقات گویای این است که افزایش تعداد باکتری‌های چینه‌دان با افزایش زمان قطع خوراک، رابطه مستقیم



- some blood parameters of Japanese quails challenged with dexamethasone. *Journal of Animal Environment*. 13(2): 169-178. (In Persian)
14. **Witkowska, D., Sowinska, J., Murawska, D., Matuszewicz, P., Kwiatkowska-Stenzel, A., Mituniewicz, T. and Wojcik, J., 2019.** Effect of peppermint and thyme essential oil mist on performance and physiological parameters in broiler chickens. *South African Journal of Animal Science*. 49: 112-127.
  15. **Hong, J.C., Steiner, T., Aufy, A. and Lien, T.F., 2012.** Effects of supplemental essential oil on growth performance, lipid metabolites and immunity, intestinal characteristics, microbiota and carcass traits in broilers. *Livestock*. 144: 253-262.
  16. **NRC. 1994.** Nutrient Requirements of Poultry. 9th Rev. Ed. National Academy Press, Washington, DC., USA.
  17. **Contreras-Castillo, C., Pinto, A.A., Souza, G.L., Beraquet, N.J., Aguiar, A.P., Cipolli, K.M., Mendes, C. and Ortega, E.M., 2007.** Effects of feed withdrawal periods on carcass yield and breast meat quality of chickens reared using an alternative system. *The Journal of Applied Poultry Research*. 16: 613-622.
  18. **SAS Institute. 2003.** SAS/STAT Users Guide. SAS Inc, NC.
  19. **Abdullah, M.S., 2014.** Effect of different periods of feed withdrawal before slaughtering in two broiler strains on meat quality. *Tikrit Journal for Agricultural Sciences*. 14: 21-27.
  20. **Warriss, P.D., Wilkins, L.J., Brown S.N., Phillips A.J. and Allen, V., 2004.** Defaecation and weight of the gastrointestinal tract contents after feed and water withdrawal in broilers. *British Poultry Science*. 45: 61-66.
  21. **Hamidu, J.A., Kyeiwaa, V., Bobie-Ansah, D., Brown, C.A., Atuahene, C.C. and Adomako, K., 2015.** Optimizing feed withdrawal in broiler effect of feed withdrawal timing on broiler carcass yield in tropics. *American Research Journal of Agriculture*. 1: 1-15.
  22. **Arroyo, J., Molette, C., Lavigne, F., Knudsen, C., Deneufbourg, C. and Fortun-Lamothe, L., 2019.** Influence of the corn form in the diet and length of fasting before slaughter on the performance of overfed mule ducks. *Poultry Science*. 98: 753-760.
  23. **Northcutt, J.K., Berrang, M.E., Dickens, J.A., Fletcher, D.L. and Cox, N.A., 2003.** Effect of broiler age, feed withdrawal, and transportation on levels of coliforms, campylobacter, escherichia coli and salmonella on carcasses before and after immersion chilling. *Poultry Science*. 82: 169-173.
  24. **Khosravinia, H. and Darvishnia, M., 2020.** Effects of pre-slaughter feed withdrawal on live weight loss, bacterial population and pH of crop, carcass water uptake and dressing percentage in broiler chicken. *Journal of Animal Science Research*. 24(1): 23-34. (In Persian)
  - infections associated with live poultry, united states, 1990-2014. *Emerging Infectious Diseases*. 22: 1705-1711.
  2. **Khosravinia, H., Gharoni, M. and Darvishnia, M., 2009.** Litter mycology and the impacts of litter type and preslaughter feed withdrawal on crop bacterial community in broiler chicken. *African Journal of Microbiology Research*. 10: 844-850.
  3. **Xue, G., Cheng, S., Yin, J., Zhang, R., Su, Y., Li, X., Li, J. and Bao J., 2021.** Influence of pre-slaughter fasting time on weight loss, meat quality and carcass contamination in broilers. *Animal Bioscience*. 34: 1070-1077.
  4. **Kim, D.H., Yoo, Y.M., Kim, S.H., Jang, B.G., Park, B.Y., Cho, S.H., Seong, P.N., Hah, K.H., Lee, J.M., Kim, Y.K. and Hwang, I.H., 2007.** Effect of the length of feed withdrawal on weight loss, yield and meat color of broiler. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 20: 106-111.
  5. **Saki, A.A., Azadnia, B., Khosravinia, H.A., Rashidian, A. and Hemati Matin, H.R., 2011.** Effects of pre-slaughter feed withdrawal and sex on crop, carcass characteristics and some blood parameters in broiler chicken. *Journal of Agricultural Technology*. 7: 1233-1245.
  6. **Bilgili, S.F., 2002.** Slaughter quality as influenced by feed withdrawal. *World's Poultry Science Journal*. 58: 123-130.
  7. **Yue, H., Zhang, Y., Wu, S., Xu, G.L., Zhang, H. and Qi, G.H., 2010.** Effects of transport stress on blood metabolism, glycolytic. potential and meat quality in meat-type yellow feathered chickens. *Poultry Science*. 89: 413-419.
  8. **Gross, W.B. and Siegel, P.B., 1993.** General principles of stress and welfare. *Livestock Handling and Transport*, CAB International, Wallingford. In: Grandin, T., (Ed.): 21-33.
  9. **Askari, I., Shams Shargh, M., Samadi, F. and Hassani, S., 2021.** Effect of different levels of organic biotronic and nano-crystall silymarin supplement with and without LPS on liver chemical function, histology, cellular immunity and blood parameters in 21-24day-old broilers. *Journal of Animal Environment*. 13(2): 159-168. (In Persian)
  10. **Alcicek, A., Bozkurt, M. and Cabuk, M., 2003.** The effects of an essential oil combination derived from selected herbs growing wild in turkey on broiler performance. *South African Journal of Animal Science*. 33: 89-94.
  11. **Aridogan, B.C., Baydar, H., Kaya, S., Demirci, M., Ozbasar, D. and Mumcu, E., 2002.** Antimicrobial activity and chemical composition of some essential oils. *Archive Pharmacology Research*. 25: 860-864.
  12. **Abdel-Wareth, A.A., Kehraus, S. and Suudekum, K.H., 2019.** Peppermint and its respective active component in diets of broiler chickens: growth performance, viability, economics, meat physicochemical properties and carcass characteristics. *Poultry Science*. 98: 3850-3859.
  13. **Amiri, A., Daneshyar, M. and Behrouz Lak, M.A., 2021.** Effect of different levels of peppermint and rosemary herbal powder mixture on performance, carcass characteristics and



25. **Warriss, P.D., Kestin, S.C., Brown, S.N. and Bevis, E.A., 1988.** Depletion of glycogen reserves in fasting broiler chickens. *British Poultry Science*. 29: 149-154.
26. **Lyon, C.E., Papa, C.M. and Wilson, R.L., 1991.** Effect of feed withdrawal on yields, muscle pH, and texture of broiler breast meat. *Poultry Science*. 70: 1020-1025.
27. **Corrier, D.E., Byrd, J.A., Harges, B.M., Hume, M.E., Bailey, R.H. and Stanker, L.H., 1999.** Presence of Salmonella in the crop and ceca of broiler chickens before and after preslaughter feed withdrawal. *Journal of Poultry Science*. 78: 45-49.
28. **Cockram, M.S. and Dulal, K.J., 2017.** Injury and mortality in broilers during handling and transport to slaughter. *Canadian Journal of Animal Science*. 98: 416-432.
29. **Hinton, A., Buhr, R.J. and Ingram, K.D., 2000.** Physical, chemical, and microbiological changes in the crop of broiler chickens subjected to incremental feed withdrawal. *Poultry Science*. 79: 212-218.
30. **Jong, I.C., Vanvoorst, S.A. and Blokhuis, H.J., 2003.** Parameters for quantification of hunger in broiler breeders. *Physiology & Behavior*. 78: 773-783.
31. **Nijdam, E., Delezie, E., Lambooi, E., Nabuurs, M.J.A., Decuyper, E. and Stegeman, J.A., 2005.** Feed withdrawal of broilers before transport changes plasma hormone and metabolite concentrations. *Poultry Science*. 84: 1146-1152.
32. **Caffrey, N.P., Dohoo, I.R. and Cockram, M.S., 2017.** Factors affecting mortality risk during transportation of broiler chickens for slaughter in Atlantic Canada. *Preventive Veterinary Medicine*. 147: 199-208.
33. **Barreiro, F.R., Baraldi-Artoni, S.M., Pinto, F.R., Barbosa, M.M.C., Barbosa, J.C. and Amaral, L.A., 2012.** Influence of chlorine added to drinking water during the preslaughter feed withdrawal on microbiology and morphology of the broiler gastrointestinal tract. *Poultry Science*. 91: 2778-2784.