

مقاله پژوهشی:

## مقایسه تأثیر تغذیه پودر سیر یا گوجه‌فرنگی در مرغ‌های مادر گوشتی با تزریق داخل تخم‌مرغی عصاره هیدروالکلی سیر یا گوجه‌فرنگی بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی، تمایز جنسیت و قابلیت جوجه‌درآوری

لیلی جمشیدی<sup>۱</sup>، علی خطیب‌جو<sup>۲\*</sup>، مجید متقی‌طلب<sup>۳</sup> و حسن شیرزادی<sup>۴</sup>

۱، ۲ و ۴. دانشجوی دکتری، دانشیار و استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه ایلام، ایلام، ایران

۳. استاد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۹/۲۸ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۲/۳۱)

### چکیده

در آزمایش حاضر، تأثیر تغذیه پودر سیر و گوجه‌فرنگی بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی، تمایز جنسیت و قابلیت جوجه‌درآوری مرغ‌های مادر گوشتی سویه راس-۳۰۸ بررسی و با تزریق داخل تخم‌مرغی عصاره هیدروالکلی سیر و گوجه‌فرنگی مقایسه شد. در آزمایش اول، تعداد ۳۷۵ قطعه مرغ و ۲۵ قطعه خروس در سن ۴۷ هفتگی به‌طور تصادفی به‌مدت ۴ هفته به پنج تیمار و پنج تکرار اختصاص داده شدند. تیمارهای آزمایشی شامل (۱) جیره پایه (شاهد)، (۲ و ۳) جیره پایه + به‌ترتیب ۲ و ۴ درصد پودر سیر و (۴ و ۵) جیره پایه + به‌ترتیب ۲ و ۴ درصد پودر گوجه‌فرنگی بودند. در آزمایش دوم، تعداد ۲۰۰ قطعه مرغ و ۲۰ قطعه خروس به‌طور تصادفی به ۲ تیمار شامل (۱) جیره پایه و (۲) جیره پایه + ۴ درصد پودر گوجه‌فرنگی (تیمار انتخابی مرحله ۱) در پنج تکرار از سن ۵۲ تا ۵۶ هفتگی اختصاص یافتند. در دوره جوجه‌کشی، تیمارهای آزمایشی شامل (۱) گروه شاهد، (۲) تخم‌مرغ‌های حاصل از مرغ‌های تغذیه‌شده با ۴ درصد پودر گوجه‌فرنگی، (۳، ۴ و ۵) به‌ترتیب تزریق داخل تخم‌مرغی سرم فیزیولوژیک، ۰/۱ و ۰/۳ میلی‌لیتر از عصاره هیدروالکلی سیر و گوجه‌فرنگی بودند. تأثیر افزودن پودر سیر و گوجه‌فرنگی در جیره بر صفات کیفی تخم‌مرغ و فراسنجه‌های خون، معنی‌دار نبود ( $P>0/05$ )، اما همه تیمارهای تزریق داخل تخم‌مرغی منجر به افزایش درصد باروری شدند ( $P<0/05$ ; آزمایش اول). تیمارهای آزمایشی بر درصد جنس نر و ماده، تأثیر معنی‌داری نداشتند ( $P<0/05$ ; آزمایش دوم). به‌طور کلی، افزودن ۴ درصد پودر گوجه‌فرنگی به جیره غذایی مرغ‌های مادر در مقایسه با تزریق داخل تخم‌مرغی عصاره‌های هیدروالکلی سیر و گوجه‌فرنگی، درصد جنس نر در جوجه‌های تفریح شده را افزایش نداد.

واژه‌های کلیدی: پودر سیر، پودر گوجه‌فرنگی، تزریق داخل تخم‌مرغی، قابلیت جوجه‌درآوری، عملکرد، مرغ‌های مادر گوشتی.

## Effect of garlic or tomato powder feeding and its comparison with *In-Ovo* injection of garlic or tomato hydroalcoholic extracts on performance, blood parameters, sex differentiation and hatchability of broiler breeders

Leili Jamshidi<sup>1</sup>, Ali Khatibjoo<sup>2\*</sup>, Majid Mottaghtalab<sup>3</sup> and Hassan Shirzadi<sup>4</sup>

1, 2, 4. Ph.D. Candidate, Associate Professor and Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ilam University, Ilam, Iran

3. Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Guilan, Rasht, Iran

(Received: Dec. 19, 2021 - Accepted: May 21, 2022)

### ABSTRACT

In this experiment, the effect of garlic (GP) and tomato (TP) powders on performance, blood parameters, sex differentiation and hatchability of Ross-308 broiler breeders were examined and compared with *In-Ovo* injection of garlic or tomato hydroalcoholic extracts. In first experiment, 375 hens and 25 roosters (47 wk.) were randomly allocated to 5 treatments and 5 replicates, for 4 weeks. Treatments included: 1) basal diet (control), 2 and 3) basal diet+ 2 and 4 percent of GP, and 4 and 5) basal diet + 2 and 4 percent of TP, respectively. In second experiment, 200 hens and 20 roosters were randomly allocated to 2 treatments including 1) basal diet and 2) basal diet + 4% of TP (selected treatment of the Exp. 1) in 5 replications from 52-56 wk. During incubation period, experimental treatments included: 1) control group, 2) eggs from hens fed 4% TP, 3) *In-Ovo* injection of physiological serum and 4 and 5) *In-Ovo* injection of 0.1 and 0.3 ml of garlic and tomato hydroalcoholic extracts. The results of first experiment, adding garlic and tomato powders was not significant on egg qualitative traits and blood parameters ( $P>0.05$ ). All *In-Ovo* injection treatments increased fertility percentage ( $P<0.05$ ). The second experiment results showed that treatments had no significant effect on the percent of males and females ( $P>0.05$ ). In general, addition of 4 percent tomato powder to broiler breeders in comparison to *In-Ovo* injection of hydroalcoholic extracts of garlic and tomato, did not increase male 1-d-old chicks' percentage of hatched chicks.

**Keywords:** Broiler breeders, Garlic Powder, Hatchability, *In-Ovo* injection, Performance, Tomato Powder.

\* Corresponding author E-mail: a.khatibjoo@ilam.ac.ir

### مقدمه

در صنعت پرورش مرغ مادر گوشتی، تولید تخم‌مرغ و قابلیت جوجه‌درآوری از صفات مهم محسوب می‌شوند. هر چه میزان تولید تخم‌مرغ بیشتر و درصد جوجه‌درآوری آن بالاتر باشد، تعداد جوجه قابل فروش نیز بیشتر است. عوامل متعددی چون باروری، شرایط دستگاه جوجه‌کشی، بیماری‌های گله مادر، تغذیه، کیفیت تخم‌مرغ و ژنتیک در جوجه‌درآوری مؤثرند (Pourreza *et al.*, 2004). عصاره یا اسانس گیاهان دارویی، دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی هستند و با فعال کردن ساز و کارهای انتقال، سطح جذب مواد مغذی را افزایش می‌دهند. از دیگر آثار فیزیولوژیک این مواد می‌توان به ممانعت آنها از فرآیندهای اکسیداسیون، جلوگیری از رشد باکتری‌ها، قارچ‌ها و انگل‌ها در دستگاه گوارش، ایجاد ثبات در جمعیت میکروبی روده و افزایش قدرت سیستم ایمنی در طیور اشاره کرد (Oskoueian & Dalir, 2019). گزارش شده است که افزودن زردچوبه به جیره منجر به افزایش میزان جوجه‌درآوری (Surai *et al.*, 2003) و استفاده از سیر موجب افزایش وزن و تولید تخم‌مرغ در مرغ‌های مادر شد (Choi *et al.*, 2010). تغذیه بلدرچین‌های ژاپنی با جیره‌های حاوی ۱ و ۳ درصد آویشن نشان داد که استفاده از ۳ درصد آویشن موجب افزایش قابلیت جوجه‌درآوری در تخم بلدرچین‌ها می‌شود (Gholipour *et al.*, 2013). علاوه بر این، غلظت کلسترول در زرده تخم‌مرغ و سرم خون با افزودن پودر سیر خشک شده به جیره غذایی مرغ‌های تخمگذار تجاری، کاهش و عملکرد مرغ‌ها به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافت (Khan *et al.*, 2007). نتایج پژوهش دیگری نیز نشان داد که استفاده از پودر سیر در جیره غذایی مرغ‌های تخمگذار موجب کاهش غلظت کلسترول زرده تخم‌مرغ شد (Chowdhury *et al.*, 2002). در آزمایشی، افزودن ۱، ۲ و ۴ درصد پودر سیر به جیره غذایی مرغ‌های تخمگذار به مدت ۱۲ هفته موجب کاهش میزان کلسترول زرده شد اما بر مقدار کل لیپیدهای تخم‌مرغ، تأثیر معنی‌داری نداشت (Canogullari *et al.*, 2010).

آروماتاز یک آنزیم کلیدی برای ساخت هورمون‌های جنس ماده می‌باشد که تبدیل آندروژن‌ها به استروژن‌ها

را تسریع می‌کند و تنها آنزیم شناخته شده‌ای است که قادر به کاتالیز تبدیل برگشت‌ناپذیر آندرواستندیون و تستوسترون به ترتیب به استرون و استرادیول است و تکامل گناد نامتمایز به بیضه و یا تخمدان، به میزان فعالیت آنزیم آروماتاز بستگی دارد (Villalpando *et al.*, 2000). در تحقیقی، تزریق یک میلی‌گرم عصاره سیر حاوی ترکیب فلاونوئیدی کوئرستین به محل سفیده تخم‌مرغ در روز پنجم دوره جوجه‌کشی، منجر به ۷۲ درصد برگشتگی جنسی گردید (Mottaghtalab & Valizade, 2002). تزریق ۱ میلی‌گرم عصاره سیر به ازای هر تخم‌مرغ، بدون آنکه بر درصد جوجه‌درآوری تأثیر بگذارد، سبب تمایز جنسیت به سمت تولید جنس نر شد (Valizadeh & Seratinouri, 2013) و تزریق عصاره سیر و گوجه‌فرنگی به مقدار ۱/۰ میلی‌لیتر به هر تخم‌مرغ سبب افزایش درصد جوجه نر شد (Fazli *et al.*, 2015). آنتی‌آروماتازهای طبیعی به صورت ترکیبات بیوشیمیایی در قارچ‌ها، سبزی‌ها، میوه‌ها و سایر گیاهان وجود دارند. فلاونوئیدها از جمله ترکیبات طبیعی با خاصیت آنتی‌آروماتازی هستند که به وفور در ترکیبات گیاهی یافت می‌شوند. فلاونوئیدها، ترکیبات پلی‌فنولی هستند که پراکنش گسترده‌ای در گیاهان داشته و در غلظت‌های غیرسمی دارای یکسری فعالیت‌های زیستی در موجودات زنده می‌باشند (Ren *et al.*, 2003).

گوجه‌فرنگی به عنوان یکی از شناخته شده‌ترین منابع آنتی‌اکسیدان گیاهی حاوی لیکوپن، فولات، ویتامین C، ویتامین A، فنول‌ها و فلاونوئیدها (Sahin *et al.*, 2008) و لیپید بیشتر به صورت اسیدهای چرب غیراشباع (Veski *et al.*, 1980) می‌باشد. تفاله گوجه‌فرنگی به عنوان یکی از محصولات فرعی کارخانه‌های تولید رب گوجه‌فرنگی است. در مطالعات قبلی، نقش محافظتی لیکوپن به عنوان آنتی‌اکسیدان گزارش شده است که باعث پیشگیری از تنش‌های محیطی و نیز بهبود عملکرد پرندگان شد (Sahin *et al.*, 2008; Hosseini-Vashan *et al.*, 2016). افزودن ۱۹۰ گرم در کیلوگرم تفاله گوجه‌فرنگی به جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار، موجب بهبود عملکرد تولیدی شد (Salajegheh *et al.*, 2012). همچنین افزودن تفاله خشک گوجه‌فرنگی تا سطح ۱۰۰ گرم در کیلوگرم به

از (۱) جیره پایه (Control)، (۲) جیره پایه + ۲ درصد پودر سیر (GP2)، (۳) جیره پایه + ۴ درصد پودر سیر (GP4)، (۴) جیره پایه + ۲ درصد پودر گوجه‌فرنگی (TP2) و (۵) جیره پایه + ۴ درصد پودر گوجه‌فرنگی (TP4) بودند. تغذیه مرغ‌ها با تیمارهای مذکور از سن ۴۷ تا ۵۱ هفتگی انجام شد. در سن ۵۱ هفتگی، از هر تیمار ۱۰ عدد تخم‌مرغ جمع‌آوری و هر ۵ تخم‌مرغ با هم مخلوط و با اتانول و کلروفورم رقیق و سپس سانتریفیوژ (با سرعت ۷۰۰۰ دور در دقیقه) عصاره‌گیری شدند. بعد از عصاره‌گیری، با استفاده از HPLC مقدار ماده مؤثره (میزان آلپسین و لیکوپن) تخم‌مرغ حاصل از مرغ‌های هر کدام از تیمارها اندازه‌گیری شد. هدف از این بخش از آزمایش، ردیابی ماده مؤثره موجود در سیر و گوجه‌فرنگی در تخم‌مرغ بود تا با آزمایش‌های تزریق داخل تخم‌مرغی عصاره سیر و گوجه‌فرنگی در جوجه‌کشی، میزان باروری و جوجه‌درآوری مقایسه شوند.

در بخش دوم آزمایش، تعداد ۲۰۰ قطعه مرغ و ۲۰ قطعه خروس در قالب طرح کاملاً تصادفی به ۲ تیمار، ۵ تکرار و ۲۰ قطعه مرغ و ۲ قطعه خروس در هر تکرار اختصاص داده شدند. جیره‌های آزمایشی عبارت از (۱) جیره پایه (گروه شاهد) و (۲) جیره پایه + سطح انتخابی پودر گوجه‌فرنگی از مرحله اول آزمایش بودند. تغذیه مرغ‌ها از سن ۵۲ تا ۵۶ هفتگی ادامه داشت. طی این دوره، صفات تولیدی (درصد تولید، وزن تخم‌مرغ، توده تخم‌مرغ تولیدی، وزن بدن مرغ‌ها و خروس‌ها)، درجه‌بندی تخم‌مرغ‌ها بر حسب کیفیت و ظاهر پوسته، سفیده و زرده تعیین و وزن و کیفیت تخم‌مرغ و درصد تخم‌مرغ قابل جوجه‌کشی نیز مورد بررسی قرار گرفتند. سپس در سن ۵۷ هفتگی، از هر پن ۵۰ عدد تخم‌مرغ در ۳ روز متوالی از هفته جمع‌آوری و در دستگاه جوجه‌کشی اتوماتیک قرار داده شدند. به منظور مقایسه تزریق داخل تخم‌مرغی با روش خوراکی و انتقال ماده مؤثره موجود در عصاره‌های هیدروالکلی سیر و گوجه‌فرنگی به داخل تخم‌مرغ که به روش HPLC اندازه‌گیری شد، تعداد ۷۵۰ تخم‌مرغ نیز از تخم‌مرغ‌های داخل مزرعه (گروه شاهد مثبت) جمع‌آوری و به ۳ گروه ۲۵۰ عددی

جیره غذایی مرغ‌های تخمگذار سبب افزایش درصد تولید و توده تخم‌مرغ شد (Jafari et al., 2006) و افزودن ۸ درصد تفاله گوجه‌فرنگی به جیره، باعث افزایش معنی‌داری در تولید تخم‌مرغ گردید (Safamehr et al., 2011). از طرف دیگر، افزودن تفاله گوجه‌فرنگی در سطوح بالاتر از ۱۵ درصد، باعث کاهش درصد تولید تخم‌مرغ در مرغ‌های تخمگذار شد (Jafari et al., 2006). در رابطه با تأثیر آنتی‌آروماتازها بر جوجه‌درآوری مرغ‌های مادر گزارش شده است که تزریق ۱ میلی‌گرم فدرازول (آنتی‌آروماتاز سنتتیک) منجر به افزایش درصد جوجه‌درآوری به ۷۳٪ شد (Vaillant et al., 2001)، اما در تحقیق دیگری، تزریق آنتی‌آروماتازهای مختلف باعث کاهش درصد جوجه‌درآوری شد (Vaillant et al., 2001). در تحقیق ذکرشده، تزریق داخل تخم‌مرغی آنتی‌آروماتاز بر میزان زنده‌مانی و سلامت جوجه‌های تولیدی، تأثیر منفی نداشت (Vaillant et al., 2001). تزریق آنتی‌آروماتازها، از یک‌سو منجر به بروز واکنش‌های ناخواسته می‌گردد و از طرف دیگر، هزینه تهیه و تزریق ماده آنتی‌آروماتاز و افت احتمالی قابلیت جوجه‌درآوری از عواقب تزریق داخل تخم‌مرغی است. تاکنون ردیابی انتقال ترکیبات مؤثره گیاهان دارویی از جیره مصرفی به داخل تخم‌مرغ صورت نگرفته است. بنابراین هدف از تحقیق حاضر، بررسی اثر افزودن پودر سیر و گوجه‌فرنگی (که محتوی آنتی‌آروماتاز کنند) به جیره غذایی و مقایسه آن با تزریق داخل تخم‌مرغی عصاره هیدروالکلی سیر یا گوجه‌فرنگی بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و ویژگی‌های جوجه‌درآوری تخم‌مرغ‌های حاصل از مرغ‌های مادر گوشتی بود.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق طی دو مرحله در سالن تحقیقاتی مرغ مادر گوشتی شرکت سفیدرود رشت، جوجه‌کشی پرهام و شرکت رامسر طیور در استان گیلان به مدت ۲ ماه انجام شد. در بخش اول آزمایش، تعداد ۳۷۵ قطعه مرغ مادر و ۲۵ قطعه خروس مولد گوشتی سویه راس-۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی به پنج تیمار، پنج تکرار و ۱۵ قطعه مرغ و یک قطعه خروس در هر تکرار اختصاص داده شدند. تیمارهای آزمایشی عبارت

گروه با استفاده از روش پره‌های اصلی و کرک پرها صورت گرفت و درصد جوجه‌های نر و ماده هر گروه، درصد جوجه‌درآوری و مرگ و میر جنینی طی هفته‌های اول، دوم و سوم دوره جوجه‌کشی، تعیین و درجه‌بندی جوجه‌ها انجام شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS نسخه ۹/۴ و با استفاده از رویه GLM آنالیز شدند (SAS, 2004) و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح اختلاف معنی‌داری ۵ درصد انجام شد. مدل آماری طرح به‌صورت زیر بود.

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

که در آن  $Y_{ij}$  بیانگر هر مشاهده،  $\mu$  میانگین مشاهدات،  $T_i$  اثر افزودنی در هر حالت و  $e_{ij}$  نشان‌دهنده خطای آزمایش است.

(۵×۵) تقسیم و در روز پنجم دوره جوجه‌کشی، به گروه اول سرم فیزیولوژی (Physiologic Serum) به گروه دوم ۰/۱ میلی‌لیتر عصاره سیر (Garlic Extract: GE) و به گروه سوم ۰/۳ میلی‌لیتر عصاره گوجه‌فرنگی (Fazli et al., 2015) (Tomato Extract: TE) تزریق شد. پس از تزریق، منفذ ایجاد شده با استفاده از پارافین مذاب مسدود و تخم‌مرغ‌ها به درون ماشین جوجه‌کشی برگردانده شدند.

در روز هشتم دوره جوجه‌کشی، عملیات نوربینی انجام و تخم‌مرغ‌های بدون نطفه حذف شدند. پس از تفریخ و خروج جوجه‌ها از تخم‌مرغ‌ها در روز ۲۱ دوره جوجه‌کشی، تعیین جنسیت جوجه‌های تفریخ شده از هر

جدول ۱. اجزای تشکیل‌دهنده و ترکیب مواد مغذی جیره‌های آزمایشی حاوی ۲ و ۴ درصد پودر گوجه‌فرنگی

Table 1. The ingredients and nutrients composition of experimental diets containing 2 and 4 percent of tomato powder<sup>1</sup>

	Control	GP2	GP4	TP2	TP4
Feed ingredients (%)					
Corn	65.56	64.49	62.55	64.72	62.52
Soybean meal (44 % CP)	18.35	18.00	18.00	18.00	18.00
Wheat	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Wheat Bran	3.91	3.25	3.00	3.00	3.00
Vegetable Oil	0.50	0.60	0.80	0.60	0.80
Dried Tomato Pomace	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00
Garlic Powder	0.00	2.00	4.00	0.00	0.00
Monocalcium Phosphate	0.92	0.91	0.92	0.92	0.92
Sodium bicarbonate	0.13	0.16	0.22	0.17	0.22
Calcium carbonate	7.65	7.64	7.61	7.64	7.64
Salt	0.30	0.27	0.22	0.27	0.22
Vitamin Premix <sup>2</sup>	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Mineral Premix <sup>2</sup>	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
DL Methionine	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
L. Threonine	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Calculated analysis					
Metabolizable energy (Kcal/kg)				2750	
CP (%)				13.8	
Calcium (%)				3.2	
Available Phosphorus (%)				0.33	
Sodium (%)				0.18	
Chlorine				0.22	
Lysine				0.62	
Methionine				0.4	
Methionine + cysteine				0.65	
Threonine				0.53	

۱. Control = جیره پایه (شاهد)، GP2 و GP4 = جیره پایه + به‌ترتیب ۲ و ۴ درصد پودر سیر و TP2 و TP4 = جیره پایه + به‌ترتیب ۲ و ۴ درصد پودر گوجه‌فرنگی.

۲. هر کیلوگرم از مکمل ویتامینی و مواد معدنی در جیره تامین‌کننده ویتامین A (رتینول)، ۳۶۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین D<sub>3</sub>، ۸۰۰۰۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین E (دی‌آلفا توکوفرول استات)، ۷۲۰۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین K<sub>3</sub>، ۸۰۰ میلی‌گرم؛ پیریدوکسین، ۱۱۷۶ میلی‌گرم؛ تیامین، ۷۰۰ میلی‌گرم؛ ریبوفلاوین، ۲۶۴۰ میلی‌گرم؛ اسید پانتوتنیک، ۳۹۲۰ میلی‌گرم؛ نیاسین، ۱۱۸۸۰ میلی‌گرم؛ بیوتین، ۴۰ میلی‌گرم؛ کولین، ۲۰۰۰۰ میلی‌گرم؛ اسید فولیک، ۴۰۰ میلی‌گرم؛ ویتامین B<sub>12</sub>، ۶ میلی‌گرم؛ آنتی‌اکسیدان، ۱۰۰۰ میلی‌گرم؛ سلنیوم، ۸۰ میلی‌گرم؛ مس، ۴۰۰۰ میلی‌گرم؛ ید، ۳۹۶ میلی‌گرم؛ آهن، ۲۰۰۰ میلی‌گرم؛ منگنز، ۳۹۶۸۰ میلی‌گرم و روی، ۳۳۸۸۰ میلی‌گرم بود.

1. Control= basal diet; GP2 and GP4= basal diet + 2 and 4 percent of garlic powder, respectively and TP2 and TP4= basal diet + 2 and 4 percent of tomato powder respectively.

2. Provided the following per kilogram of premix: vitamin A (Retinol), 3600000 IU; vitamin D<sub>3</sub>, 80000 IU; vitamin E (D-α-tocopherol acetate), 7200 IU; vitamin K<sub>3</sub>, 800 mg; pyridoxine, 1176 mg; thiamin, 700 mg; riboflavin, 2640 mg; pantothenic acid, 3920 mg; niacin, 11880 mg; biotin, 40 mg; choline, 200000 mg; folic acid, 400 mg; vitamin B<sub>12</sub>, 6 mg; antioxidant, 1000 mg; Se, 80 mg; Cu, 4000 mg; I, 396 mg; Fe, 2000 mg; Mn, 39680 mg and Zn, 33880 mg.

## نتایج و بحث

در مرحله اول آزمایش بعد از پایان سن ۵۰ هفتگی، شاخص‌های فیزیکی تخم‌مرغ و فراسنجه‌های خونی اندازه‌گیری شدند. صفات کیفی تخم‌مرغ در جدول ۲ نشان داده شده است. بین تیمارهای تغذیه‌ای از لحاظ صفات کیفی تخم‌مرغ، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ( $P>0.05$ ). بر مبنای نتایج یک پژوهش، استفاده از سطوح بالاتر از ۱۰٪ تفاله گوجه‌فرنگی در جیره اثر منفی بر کیفیت تخم‌مرغ و عملکرد مرغ‌ها نداشت (Jafari et al., 2006).

نتایج آزمایش اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی در جدول ۳ ارائه شده است که اختلاف معنی‌داری از نظر هیچ یک از فراسنجه‌های خونی، مشاهده نشد ( $P>0.05$ ). نتایج یک پژوهش نشان داد که استفاده از پودر سیر در جیره غذایی مرغ‌های تخمگذار موجب کاهش غلظت کلسترول زرده تخم‌مرغ و سرم خون شد (Chowdhury et al., 2002). در مقابل، سایر محققین گزارش کردند که افزودن پودر سیر به جیره غذایی مرغ‌های تخمگذار، غلظت کلسترول زرده تخم‌مرغ و سایر لیپیدهای سرم خون را کاهش نداد (Birrenkott et al., 2015; Zeng et al., 2000). انتظار کاهش سطح کلسترول سرم خون به علت وجود ترکیب‌هایی مانند اورگانوسولفور در سیر است که بر سوخت و ساز کلسترول اثر می‌گذارند. این ترکیب‌ها با جلوگیری از

ترشح آنزیم‌های کبدی که در تبدیل استات به کلسترول نقش اساسی دارند، باعث کاهش بیوساخت کلسترول در کبد و کاهش غلظت آن در پلاسما می‌شوند (Liu et al., 2000). مطالعات گذشته نشان داده‌اند که برخی از ترکیبات فنولی موجود در گیاهان دارویی می‌توانند منجر به کاهش غلظت کلسترول شوند (Ali et al., 2007). استفاده از پودر سیر سبب کاهش سطح کلسترول و تری‌گلیسرید پلاسما می‌شود در حیواناتی از قبیل جوجه‌های گوشتی، مرغ‌های تخم‌گذار و خرگوش شده است. آزمایش بر روی این حیوانات، اثر پایین آورنده چربی توسط پودر سیر به‌ویژه روی کلسترول تام و سطح کلسترول LDL را اثبات کرده است اما اثر آن بر افزایش غلظت HDL، معنی‌دار نبوده است (Valizadeh & Seratinouri, 2013).

نتایج برخی از مطالعات حاکی است که افزایش لیکوپن و بتاکاروتن در ماکروفاژها، از ساخت کلسترول سلولی جلوگیری، فعالیت گیرنده‌های LDL را افزایش و LDL را نیز از پلاسما می‌حذف می‌کند. لیکوپن با مهار آنزیم ۳-هیدروکسی-۳-متیل گلووتاریل کوآنزیم A ردوکتاز موجب کاهش ساخت کلسترول می‌شود (Backstrand, 2003). در یک تحقیق گزارش شده است که استفاده از سطوح ۵، ۷/۵ و ۱۰ درصد تفاله گوجه‌فرنگی بر میزان کلسترول تخم‌مرغ، اثرگذار نبود (Nobakhat, 2008).

جدول ۲. صفات کیفی تخم‌مرغ‌های حاصل از مرغ‌های مادر گوشتی در سن ۵۰ هفتگی

Table 2. Egg qualitative traits of broiler breeders at 50 weeks of age

Variables	Treatments <sup>1</sup> (%)					SEM	P-Value
	Control	GP2	GP4	TP2	TP4		
Shell Thickness (mm)	0.30	0.31	0.31	0.30	0.31	0.004	0.31
Eggshell strength (N/m <sup>2</sup> )	3.36	3.59	3.43	3.31	3.45	0.134	0.63
Egg Height (cm)	4.73	4.79	4.64	4.82	5.08	0.197	0.59
Haugh Unit (%)	62.71	62.41	61.89	63.10	65.35	1.891	0.73
Shell Weight (g)	5.97	6.22	6.01	6.02	5.97	0.095	0.28

۱. Control = جیره پایه (شاهد)، GP2 و GP4 = جیره پایه + به ترتیب ۲ و ۴ درصد پودر سیر و TP2 و TP4 = جیره پایه + به ترتیب ۲ و ۴ درصد پودر گوجه‌فرنگی.

1. Control= basal diet; GP2 and GP4= basal diet + 2 and 4 percent of garlic powder, respectively and TP2 and TP4= basal diet + 2 and 4 percent of tomato powder respectively.

Shell Thickness = ضخامت پوسته، Eggshell strength = مقاومت پوسته، Egg Height = ارتفاع تخم‌مرغ، Haugh Unit = واحد هاو و Shell Weight = وزن پوسته.

جدول ۳. فراسنجه‌های خونی مرغ‌های مادر گوشتی تحت آزمایش در سن ۵۰ هفتگی

Table 3. Blood parameters of experimental broiler breeders at 50 weeks of age

Variables	Treatments <sup>1</sup> (%)					SEM	P-Value
	Control	GP <sub>0.2</sub>	GP <sub>0.4</sub>	TP <sub>0.2</sub>	TP <sub>0.4</sub>		
Cholesterol (mg/dl)	930.4	1049.9	821.3	870.0	1031.9	200.00	0.69
Triglyceride (mg/dl)	1452.4	1620.0	1285.5	1348.3	1589.7	236.81	0.76
HDL (mg/dl)	42.7	52.3	42.0	43.8	44.1	14.61	0.34
LDL (mg/dl)	597.2	673.6	522.2	556.5	669.9	132.00	0.57

۱. Control = جیره پایه (شاهد)، GP2 و GP4 = جیره پایه + به ترتیب ۲ و ۴ درصد پودر سیر و TP2 و TP4 = جیره پایه + به ترتیب ۲ و ۴ درصد پودر گوجه‌فرنگی.

1. Control= basal diet; GP2 and GP4= basal diet + 2 and 4 percent of garlic powder, respectively and TP2 and TP4= basal diet + 2 and 4 percent of tomato powder respectively.

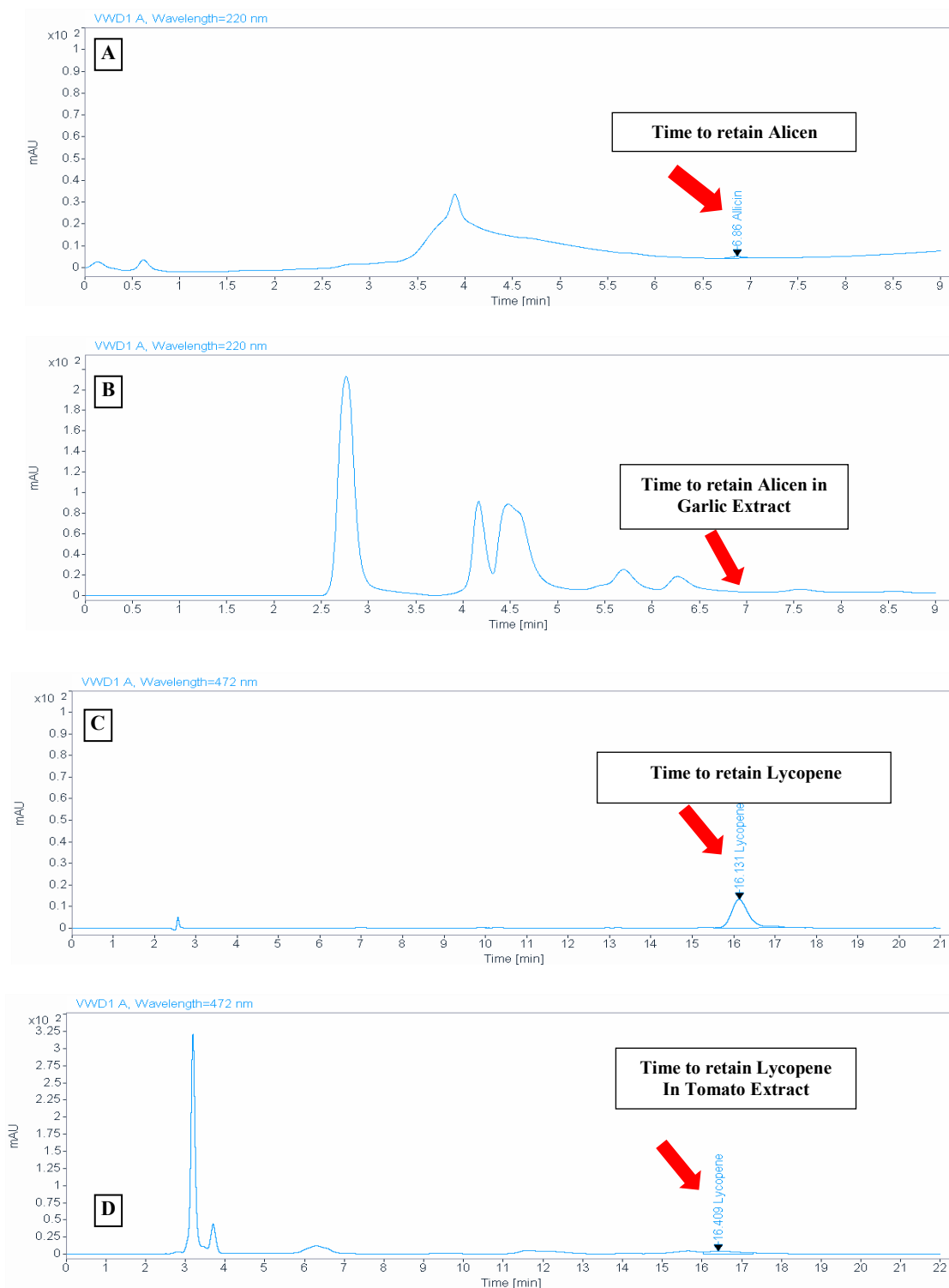
در زمان ابقای استاندارد لیکوپن، ردیابی شد (شکل D-1). تخم‌مرغ حاوی پروتئین، اسیدهای چرب، ویتامین‌ها و مواد معدنی ضروری می‌باشد و در شکل HPLC، سایر پیک‌ها مربوط به بقیه مواد موجود در تخم‌مرغ می‌باشند. اعداد نمونه‌های استاندارد، زمان ابقای آلیسین و لیکوپن را نشان می‌دهند. تیمار حاوی پودر سیر، فاقد آلیسین بود و در تیمار حاوی ۴ درصد پودر گوجه‌فرنگی، لیکوپن مشاهده شد. با توجه به نتایج بخش اول، در ادامه آزمایش (مرحله دوم) اثر افزودن ۴ درصد پودر گوجه‌فرنگی به جیره غذایی مرغ‌های مادرگوشتی بر صفات تولیدی، باروری و جوجه‌درآوری و نسبت جنسیت جوجه‌های تفریح شده، مورد بررسی قرار گرفت. تأثیر تغذیه ۴ درصد پودر گوجه‌فرنگی بر میانگین درصد تولید، وزن و توده تخم‌مرغ، ضریب تبدیل خوراک و درصد تخم‌مرغ‌های درجه یک و درجه دو تولیدی طی هفته‌های اول و دوم، هفته‌های سوم و چهارم و کل دوره آزمایش به‌ترتیب در جدول‌های ۴ و ۵ نشان داده شده است.

در طی هفته اول و کل دوره آزمایش، استفاده از پودر گوجه‌فرنگی به‌طور معنی‌داری سبب افزایش درصد تخم‌مرغ‌های درجه یک و در هفته دوم موجب کاهش درصد تولید تخم‌مرغ شد ( $P < 0.05$ ) اما بر سایر فراسنجه‌های تولیدی، تأثیر معنی‌داری نداشت ( $P > 0.05$ ). در هفته‌های سوم و چهارم نیز اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های تولیدی، معنی‌دار نبود.

گزارش شده است که استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی تا سطح ۲۰ درصد در جیره مرغ‌های تخم‌گذار، نتوانست تأثیر معنی‌داری بر عملکرد تولید تخم‌مرغ داشته باشد (Calislar & Uygur, 2010). در مطالعه دیگری، افزودن ۱۹ درصد تفاله گوجه‌فرنگی به جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار بر عملکرد تولید، اثر معنی‌داری نداشت (Salajegheh *et al.*, 2012). بررسی اثر استفاده از سطوح مختلف پودر سیر در جیره بر شش سویه مرغ تخم‌گذار در سن ۲۸ هفتگی به‌مدت شش هفته نشان داد که پودر سیر تأثیر مثبتی بر ضریب تبدیل غذایی و افزایش وزن نداشت (Khan *et al.*, 2007) که با نتایج حاصل از این پژوهش، مطابقت دارد.

محققین گزارش کرده‌اند که کلسترول تخم‌مرغ در کبد ساخت شده و سپس با فسفات، تری گلیسرید و آپولیپو پروتئین برای ساخت VLDL ترکیب می‌شود و پس از انتقال به اووسیت، در ساختمان زرده قرار می‌گیرد (Lien *et al.*, 2008). فلاونوئیدهای نارینجین و هسپرتین با مهار آنزیم‌های مؤثر در ساخت کلسترول شامل ۳- هیدروکسی ۳- متیل گلووتاریل کو-آنزیم-A ردوکتاز و آسیل کلسترول آسیل ترانسفراز باعث کاهش ساخت کلسترول در کبد و به دنبال آن کاهش انتقال کلسترول به اووسیت شده که نتیجه آن کاهش کلسترول تخم‌مرغ خواهد بود. وجود فیبر بالا و ترکیبی به نام توماتین در تفاله گوجه‌فرنگی از دیگر عوامل کاهنده کلسترول می‌باشند (Friedman *et al.*, 2000). با وجود نتایج متفاوتی که از تغذیه پودر سیر و گوجه‌فرنگی در مرغ‌های مادر و تخمگذار بر میزان کلسترول سرم خون در نتایج تحقیقات سایر محققین گزارش شده است اما در این تحقیق، تیمارهای آزمایشی تأثیر معنی‌داری بر غلظت کلسترول سرمی نداشتند.

تاکنون مطالعه‌ای جهت ردیابی انتقال ترکیبات مؤثره گیاهان دارویی از جیره به داخل تخم‌مرغ در مرغ‌های مادر صورت نگرفته است. در این پژوهش، اثر افزودن پودر سیر یا گوجه‌فرنگی به جیره غذایی مرغ‌های مادرگوشتی و ردیابی ماده مؤثره آنها در تخم‌مرغ با استفاده از HPLC و نیز تأثیر ترکیبات مورد استفاده بر تغییر جنسیت در دوران جنینی مورد بررسی قرار گرفت. در شکل ۱، اثر افزودن پودر گوجه‌فرنگی و پودر سیر به جیره‌های آزمایشی بر غلظت لیکوپن و آلیسین تخم‌مرغ حاصل از مرغ‌های مادر گوشتی در سنین ۴۷ تا ۵۰ هفتگی نشان داده شده است. برای ردیابی ماده مؤثره موجود در سیر و گوجه‌فرنگی، بعد از عصاره‌گیری تخم‌مرغ‌ها، آلیسین و لیکوپن تخم‌مرغ‌ها توسط دستگاه HPLC اندازه‌گیری شد. ابتدا استانداردهای لیکوپن و آلیسین وارد دستگاه HPLC شده و زمان ابقاء هر دو استاندارد به دست آمد (شکل A, C-1). سپس عصاره‌های تخم‌مرغ‌های مربوط به تیمارهای حاوی پودر سیر و گوجه‌فرنگی به دستگاه تزریق شد. بر اساس شکل ۱، فقط در تخم‌مرغ‌های حاصل از مرغ‌های مادر تغذیه‌شده با جیره حاوی ۴ درصد پودر گوجه‌فرنگی، مقدار لیکوپن



شکل ۱. تأثیر افزودن پودر سیر یا پودر گوجه‌فرنگی بر غلظت لیکوپن و آلیسین تخم‌مرغ حاصل از مرغ‌های مادر گوشتی در سن ۵۰ هفته‌گی با استفاده از HPLC. (A) نمونه استاندارد آلیسین، (B) تیمار حاوی ۴ درصد پودر سیر، (C) استاندارد لیکوپن و (D) تیمار حاوی ۴ درصد پودر گوجه‌فرنگی.

Figure 1. The effect of adding garlic and tomato powders on concentration of lycopene and alicin in the eggs of broiler breeders at 50 weeks of age using HPLC. (A) Alicin standard, (B) treatment containing 4% of garlic powder, (C) Lycopene standard and (D) treatment containing 4% of tomato powder. Standard sample numbers indicate the retention time of alicin and lycopene. The treatment containing garlic powder was alicin-free and lycopene was observed in treatment containing 4% of tomato powder.

جدول ۴. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر عملکرد مرغ‌های مادر گوشتی در هفته‌های اول و دوم دوره آزمایش

Table 4. The effect of experimental diets on performance of broiler breeders in the first and second weeks of experimental period

Variables (Week 1)	Treatments <sup>1</sup> (%)		SEM	P-Value
	Control	Tomato powder (4%)		
Egg Yield (%)	77.58	76.14	2.540	0.69
Egg mass (g)	40.04	39.64	1.256	0.68
Grade-1 eggs (%)	86.64 <sup>b</sup>	92 <sup>a</sup>	0.735	0.00
Grade-2 eggs (%)	13.36 <sup>a</sup>	7.66 <sup>b</sup>	0.733	0.00
Table Egg (%)	0.06	0.00	0.042	0.34
Egg weight (g)	52.12	52.06	0.136	0.76
Hatchability (%)	100.00	99.66	0.240	0.34
Feed Conversion Ratio	3.241	3.244	0.0244	0.98
Parameters (Week 2)				
Egg Yield (%)	86.88 <sup>a</sup>	81.44 <sup>b</sup>	1.194	0.012
Egg mass (g)	46.88	44.70	0.777	0.08
Grade-1 eggs (%)	91.12	92.06	1.136	0.57
Grade-2 eggs (%)	8.54	7.94	0.990	0.67
Table Egg (%)	0.06	0.00	0.042	0.34
Egg weight (g)	53.98	54.92	0.365	0.76
Hatchability (%)	100.00	99.66	0.240	0.34
Feed Conversion Ratio	3.22	3.18	0.020	0.19

۱. Control = جیره پایه و Tomato powder (4%) = جیره پایه + ۴ درصد پودر گوجه‌فرنگی.

1. Control= basal diet and tomato powder (4%)= basal diet + 4 percent of tomato powder.

جدول ۵. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر عملکرد مرغ‌های مادر گوشتی در هفته‌های سوم و چهارم و کل دوره آزمایش

Table 5. The effect of experimental diets on performance of broiler breeders in the third and fourth weeks and entire experimental period

Variables (Week 3)	Treatments <sup>1</sup> (%)		SEM	P-Value
	Control	Tomato powder (4%)		
Egg Yield (%)	86.00	88.86	2.003	0.76
Egg mass (g)	46.44	48.08	1.598	0.48
Grade-1 eggs (%)	89.24	89.96	0.987	0.62
Grade-2 eggs (%)	10.04	10.48	1.002	0.77
Table Egg (%)	0.08	0.00	0.034	0.14
Egg weight (g)	53.98	55.26	0.804	0.29
Hatchability (%)	100.00	99.68	0.050	0.14
Feed Conversion Ratio	3.26	3.16	0.01	0.20
Parameters (Week 4)				
Egg Yield (%)	91.00	88.18	1.478	0.21
Egg mass (g)	48.46	50.06	0.988	0.28
Grade-1 eggs (%)	85.66	83.08	1.146	0.15
Grade-2 eggs (%)	13.42	11.42	0.744	0.09
Table Egg (%)	0.80	0.70	0.178	0.70
Egg weight (g)	55.00	54.96	0.467	0.95
Hatchability (%)	97.08	96.52	0.793	0.63
Feed Conversion Ratio	3.26	3.24	0.400	0.73
Entire experimental period (from 47 to 51 Weeks of age)				
Egg Yield (%)	84.66	83.86	1.345	0.68
Egg mass (g)	45.48	45.58	0.849	0.93
Grade-1 eggs (%)	87.52 <sup>b</sup>	89.9 <sup>a</sup>	0.633	0.028
Grade-2 eggs (%)	11.44 <sup>a</sup>	9.26 <sup>b</sup>	0.589	0.030
Table Egg (%)	0.24	0.20	0.0424	0.52
Egg weight (g)	53.76	54.30	0.348	0.30
Hatchability (%)	98.96	99.20	0.199	0.41
Feed Conversion Ratio	3.24	3.22	0.022	0.54

۱. Control = جیره پایه و Tomato powder (4%) = جیره پایه + ۴ درصد پودر گوجه‌فرنگی.

1. Control= basal diet and tomato powder (4%)= basal diet + 4 percent of tomato powder.

هفته بر تولید، وزن و رنگ زرده تخم‌مرغ در طول دوره آزمایش، تأثیر معنی‌داری نداشتند (Chowdhury *et al.*, 2002). همچنین زمانی که ۲، ۴ و ۸ درصد پودر سیر طی مدت ۶ هفته به جیره غذایی مرغ‌های

نتایج آزمایشی که بر روی سه سویه مرغ تخمگذار شامل فایومی، الکساندریا و دوکی انجام شد، نشان داد که مصرف جیره‌های آزمایشی دارای صفر، ۲، ۴ و ۶ درصد ضایعات خشک شده گوجه‌فرنگی به مدت ۶



رابطه با چگونگی تأثیر تزریق مواد دارای خاصیت آنتی‌آروماتازی بر درصد جوجه‌های نر تولیدی، مؤثر می‌باشند که از جمله آنها می‌توان به سطح و نوع ماده تزریقی، زمان تزریق و مکان تزریق اشاره کرد. نتایج یک مطالعه نشان داد که تزریق درون تخم مرغی ۰/۳ میلی‌گرم عصاره هیدروالکلی گوجه‌فرنگی موجب افزایش درصد جوجه‌درآوری نسبت به گروه شاهد شد (Jamshasb & Mottaghitalab, 2019) که با نتایج تحقیق حاضر، مطابقت دارد. در تحقیقی دیگر، تزریق ۰/۱ میلی‌لیتر از عصاره سیر و ۰/۱ میلی‌لیتر از عصاره گوجه‌فرنگی به تخم‌مرغ به‌ترتیب موجب تولید ۸۰/۴۳ و ۷۰/۹۷ درصد جوجه نر شد (Fazeli et al., 2015) که در مقایسه با نتایج پژوهش حاضر، از راندمان بیشتری از نظر جوجه نر تولیدی برخوردار بودند و دلیل احتمالی عدم تأثیر معنی‌دار تیمارهای آزمایشی بر درصد جوجه نر و ماده به تفاوت در میزان ماده مؤثره عصاره سیر مرتبط باشد. در پژوهش دیگری، تزریق ۰/۱ میلی‌لیتر از عصاره ریشه گزنه سیاه سبب تولید ۷۷/۵۵ درصد جوجه نر شد اما تزریق ۰/۰۵ میلی‌لیتر از این عصاره بر درصد جوجه‌های نر، تأثیر معنی‌داری نداشت (Mafi, 2010). تزریق درون تخم‌مرغی عصاره گرده گل در روز شانزدهم دوره جنینی، تأثیر معنی‌داری بر درصد جوجه‌درآوری نداشت (Coşkun et al., 2014). نتایج پژوهش دیگری نیز نشان داد که تزریق عصاره گیاه چای سیاه در روز پنجم دوره جنینی در سفیده تخم‌مرغ، تأثیر معنی‌داری بر درصد جوجه‌درآوری نداشت (Aslani, 2011) که با نتایج مطالعه حاضر، مغایرت دارد.

تخمگذار اضافه شد، ضریب تبدیل غذایی، وزن تخم‌مرغ و توده تخم‌مرغ تحت تأثیر قرار نگرفت. مطالعه دیگری، افزودن ۵ درصد تفاله گوجه‌فرنگی به جیره مرغ‌های تخم‌گذار، تولید تخم‌مرغ را در مقایسه با گروه شاهد، ۶/۵ درصد افزایش داد (Zeng et al., 2015) که با نتایج این پژوهش در هفته دوم، مغایرت دارد. به طور کلی، یافته‌های این پژوهش با نتایج حاصل از مطالعات قبلی، همسو می‌باشد. از طرف دیگر، در پژوهشی گزارش شد که افزودن پودر گوجه‌فرنگی به جیره غذایی مرغ‌های مادر گوشتی موجب افزایش ضریب تبدیل غذایی شد (Lamtar- Mohammadi et al., 2021) که با نتایج پژوهش حاضر، مغایرت دارد.

#### صفات مربوط به جوجه‌کشی

صفات مربوط به جوجه‌کشی شامل درصد باروری، درصد جوجه‌درآوری و درصد جنس نر و ماده، در جدول ۶ گزارش شده است. در این مطالعه، افزودن پودر گوجه‌فرنگی به جیره غذایی مرغ‌های مادر گوشتی منجر به پایین‌ترین درصد باروری تخم‌مرغ‌های قابل جوجه‌کشی شد ( $P < 0.05$ )، اما تیمارهای آزمایشی بر درصد جنس نر و ماده، تأثیر معنی‌داری نداشتند ( $P > 0.05$ ). تزریق داخل تخم‌مرغی جداگانه عصاره‌های سیر و گوجه‌فرنگی موجب افزایش معنی‌دار درصد باروری و کاهش درصد جوجه‌درآوری نسبت به تیمارهای خوراکی شد ( $P < 0.05$ ) ولی بر تمایز جنسیت جوجه‌های یکروزه، تأثیر معنی‌داری نداشت ( $P > 0.05$ ). عوامل مختلفی در

جدول ۶. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر باروری، جوجه‌درآوری و نسبت جنس نر و ماده

Table 6. The effect of experimental diets on fertility, hatchability and ratio of male and female

Treatments/ Variables	Fertility (%)	Hatchability (%)	Male (%)	Female (%)
Control	86.75 <sup>b</sup>	92.75 <sup>a</sup>	42.30	57.70
Tomato powder (4%)	80.50 <sup>c</sup>	68.25 <sup>d</sup>	51.70	48.30
Physiological Serum ( <i>In-Ovo</i> injection)	97.60 <sup>a</sup>	79.20 <sup>c</sup>	44.26	55.74
Garlic Extract ( <i>In-Ovo</i> injection)	96.60 <sup>a</sup>	79.80 <sup>c</sup>	47.08	52.92
Tomato Extract ( <i>In-Ovo</i> injection)	98.00 <sup>a</sup>	84.80 <sup>ab</sup>	47.22	52.78
SEM	1.898	2.900	4.418	4.418
<i>P-Value</i>	0.0001	0.0001	0.68	0.68
Independent comparisons	<i>P-Value</i>			
Tomato Feeding vs. Control Feeding	0.0001	0.0004	0.45	0.45
Injection vs. Feeding	0.001	0.002	0.32	0.32
Control INJ vs. Feeding Treatments	0.0002	0.02	0.52	0.52

نظر می‌رسد که با بهینه‌سازی شرایط در مدت زمان نگهداری، تهیه نمونه‌های بیشتر، تغییر روش عصاره‌گیری، افزایش حجم ماده تزریقی و افزایش قدرت آنتی‌آروماتازی، عصاره تهیه‌شده از گوجه‌فرنگی و سیر، دستیابی به درصد بالاتری از جوجه‌های نر در گله، امکان‌پذیر است.

#### نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج این پژوهش در بخش اول آزمایش، تغذیه پودر سیر و پودر گوجه‌فرنگی، تیمارهای آزمایشی تأثیری بر صفات کیفی تخم‌مرغ و فراسنجه‌های خونی نداشتند. تیمار خوراکی حاوی پودر گوجه‌فرنگی نسبت به تیمار شاهد سبب افزایش درصد تخم‌مرغ‌های درجه یک شد. تزریق داخل تخم‌مرغی عصاره هیدروالکلی موجب افزایش درصد جوجه‌دراوری نسبت به تخم‌مرغ‌های حاصل از مرغ‌های مادر گوشتی تغذیه‌شده با جیره دارای پودر گوجه‌فرنگی، گردید و تزریق داخل تخم‌مرغی عصاره‌های هیدروالکلی سیر و گوجه‌فرنگی موجب افزایش میزان باروری تخم‌مرغ‌های ورودی به دستگاه جوجه‌کشی شد. استفاده از پودر گوجه‌فرنگی بر فراسنجه‌های عملکرد مرغ‌های مادر گوشتی در کل دوره آزمایش، تأثیر معنی‌داری نداشت. تیمارهای تزریقی، درصد باروری تخم‌مرغ‌ها را افزایش دادند، اما بر تمایز جنسیت تأثیر نداشتند.

در آزمایشی که با تزریق عصاره گرده کاج صورت گرفت، گزارش شد که جنسیت تحت تأثیر قرار نگرفت که با نتایج این پژوهش، همخوانی دارد (Sarbozi Farah Abad et al., 2018). در مطالعه‌ای، تزریق ۱ گرم عصاره سیر، منجر به تولید ۷۲٪ جوجه نر میلی‌گرم عصاره سیر منجر به افزایش تولید جنس نر به میزان ۸۲/۴۳٪ گردید (Mottaghtalab & Valizade, 2002) و تزریق ۰/۱ میلی‌گرم عصاره سیر منجر به افزایش تولید جنس نر به میزان ۸۲/۴۳٪ گردید (Mottaghtalab & Fazli, 2009) که نتایج این پژوهش‌ها با نتیجه تحقیق حاضر همسو نبود. به این ترتیب مشخص شد که علاوه بر قدرت ذاتی ترکیبات آنتی‌آروماتازی در مهار فعالیت آنزیم آروماتاز، غلظت این ترکیبات نیز از عوامل مؤثر بر درصد تولید جوجه‌های نر می‌باشد. به علاوه، عوامل دیگری نظیر نوع و سطح ماده تزریقی و زمان و شرایط تزریق نیز بر درصد جوجه‌های نر تولیدی تأثیر دارند. هرچه زمان تزریق به شروع فعالیت آنزیم آروماتاز نزدیک‌تر باشد، تأثیر ممانعت‌کننده آروماتاز نیز بیشتر است. در بیشتر تحقیقات، زمان تزریق روز پنجم دوره جوجه‌کشی بوده (Mottaghtalab & Valizade, 2002؛ Fazli et al., 2015) و شرایط تزریق نیز بر میزان برگشتگی جنسی، تأثیر داشته است. به طور کلی می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که سطح و نوع ماده تزریقی بر درصد جوجه‌های نر، مؤثر هستند. هرچند که در این تحقیق، افزایش قابل ملاحظه‌ای در نسبت جوجه‌های نر به جوجه‌های ماده، مشاهده نشد اما به

#### REFERENCES

1. Ali, M.N., Hassan, M.S. & Abd El-Ghany, F.A. (2007). Effect of strain, type of natural antioxidant and sulphate ion on productive, physiological and hatching performance of native laying hens. *International Journal of Poultry Science*, 6, 539-554.
2. Aslani, M. (2011). *Effect of anti-aromatase tea extract on the sex ratio of broiler chicks*. M.Sc. Thesis, Faculty of Agriculture, Gilan University, Iran. (in Farsi).
3. Backstrand, J.R. (2003). Quantitative approaches to nutrient density for public health nutrition. *Public Health Nutrition*, 6, 829-837.
4. Birrenkott, G., Brockenfelt, G.E., Owens, M. & Halpin, E. (2000). Yolk and blood cholesterol levels and organoleptic assessment of eggs from hens fed a garlic-supplemented diet. *Poultry Science*. 79 (Suppl. 1), 75 (Abstr.).
5. Calislar, S. & Uygur, G. (2010). Effects of dry tomato pulp on egg yolk pigmentation and some egg yield characteristics of laying hens. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 9, 96-98.
6. Canogullari, S., Baylan, M., Erdogan, Z., Duzguner, V. & Kucukgul, A. (2010). The effects of dietary garlic powder on performance, egg yolk and serum cholesterol concentrations in laying quails. *Czech Journal of Animal Science*, 55(7), 286-293.
7. Choi, I.H., Park, W.Y. & Kim, Y.J. (2010). Effects of dietary garlic powder and  $\alpha$ -tocopherol supplementation on performance, serum cholesterol levels, and meat quality of chicken. *Poultry Science*, 89, 1724-1731.

8. Chowdhury, S.R., Chowdhury, S.D. & Smith, T.K. (2002). Effects of dietary garlic on cholesterol metabolism in laying hens. *Poultry Science*, 81, 1856-1862.
9. Coşkun, İ., Çayan, H., Yilmaz, Ö., Taskin, A., Tahtabiçen, E. & Samli, H. (2014). Effects of *in ovo* pollen extract injection to fertile broiler eggs on hatchability and subsequent chick weight. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1, 485-489.
10. Fazli, N., Hassanabadi, A., Mottaghitalab, M. & Hajati, H. (2015). Manipulation of broiler chickens sex differentiation by *in ovo* injection of aromatase inhibitors, and garlic and tomato extracts. *Poultry Science*, 94, 2778-2783.
11. Friedman, M., Fitch, T.E., Levin, C.E. & Yokoyama, W.H. (2000). Feeding tomatoes to hamsters reduces their plasma low-density lipoprotein cholesterol and triglycerides. *Journal of Food Science*, 65, 897-900.
12. Gholipoor, V., Shahryar, H.A., Ebrahimne-zhad, Y. (2013) Effects of Oregano and Thyme on hatchability of stored eggs of Japanese quail. *Advances in Bio Research*, 4(4), 85-88.
13. Hosseini-Vashan, S.J., Golian, A. & Yaghobfar, A. (2016). Growth, immune, antioxidant, and bone responses of heat stress-exposed broilers fed diets supplemented with tomato pomace. *International Journal of Biometeorology*, 60, 1183-1192.
14. Jafari, M., Pirmohammadi, R. & Bampidis, V. (2006). The use of dried tomato pulp in diets of laying hens. *International Journal of Poultry Science*, 5, 618-622.
15. Jamshasb, A. & Mottaghitalab, M. (2019). The effect of *in-ovo* injection of tomato extract on sex differentiation and gonadal structure of broiler chicks and their performance. *Research on Animal Production (Scientific and Research)*, 10, 86-95. (In farsi).
16. Khan, S.H., Sardar, R. & Anjum, M.A. (2007). Effects of dietary garlic on performance and serum and egg yolk cholesterol concentration in laying hens. *Asian Journal of Poultry Science*, 1, 22-27.
17. Lamtar-Mohammadi, A., Torki, M. & Mottaghitalab, M. (2021). Effect of adding garlic and tomato pomace powder to diet on the body weight, productive performance, and egg quality traits in broiler breeders. *Animal Production Research*, 10, 79-87. (In farsi).
18. Lien, T.F., Yeh, H.S. & Su, W.T. (2008). Effect of adding extracted hesperetin, naringenin and pectin on egg cholesterol, serum traits and antioxidant activity in laying hens. *Archives of Animal Nutrition*, 62, 33-43.
19. Liu, L., Howe, P., Zhou, Y.F., Xu, Z.Q., Hocart, C. & Zhang, R. (2000). Fatty acids and  $\beta$ -carotene in Australian purslane (*Portulaca oleracea*) varieties. *Journal of Chromatography A*, 893, 207-213.
20. Mafi, M. (2010). *Manipulation of the Sexual Distribution of Broiler Chickens Using Intraperitoneal Injection of Black Eagle Extract*. M.Sc. Thesis, Faculty of Agriculture, Gilan University, Iran. (in Farsi)
21. Mottaghitalab, M. & Fazli, N. (2009). *In-ovo* injection technology: Effects of different aromatase inhibitors on sex differentiation. *10<sup>th</sup> Iranian Congress of Biochemistry & 3<sup>rd</sup> International Congress of Biochemistry and Molecular Biology*.
22. Mottaghitalab, M. & Valizade, E. (2002). Garlic extraction and aromatase interaction on sex differentiation in chicks. *Proceedings of WPSA, Spring Meeting, York, UK*, pp. 9-10.
23. Nobakhat, A. (2008). Investigation of different levels of dried tomato pulp in the yield of laying hens. *Journal of Pazhohesh and Sazandegi of Livestock and Aquatic Affairs*, 21(3):55-60. (In farsi).
24. Oskoueian, E. & Dalir, M. (2019). A review of the most widely used medicinal plant active compounds and their effects on growth, health and production parameters in the poultry industry. *Veterinary Researches & Biological Products*. 32, 2-12.
25. Pourreza, J., Sadeghei, G.A. & Mehri, M. (2004). *Scott's Nutrition of the Chicken*. (Translation). *Arkan Publications (In farsi)*.
26. Ren, W., Qiao, Z., Wang, H., Zhu, L. & Zhang, L. (2003). Flavonoids: promising anticancer agents. *Medicinal Research Reviews*. 23, 519-534.
27. Safamehr, A.R., Malek, H. & Nobakhat, A. (2011). The effect of different levels of tomato pomace with and without multi-enzyme on performance and egg traits of laying hens. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 1, 39-47.
28. Sahin, N., Orhan, C., Tuzcu, M., Sahin, K. & Kucuk, O. (2008). The effects of tomato powder supplementation on performance and lipid peroxidation in quail. *Poultry Science*, 87, 276-283.
29. Salajegheh, M.H., Ghazi, S., Mahdavi, R. & Mozafari, O. (2012). Effects of different levels of dried tomato pomace on performance, egg quality and serum metabolites of laying hens. *African Journal of Biotechnology*, 11, 15373-15379.
30. Sarbozi Farah Abad, A., Ansari-Pirsaraei, Z., Biparva, P. & Dirandeh, E. (2018). Effect of *in ovo* injection of pine pollen extract on growth and sex differences of broiler chicks. *Research on Animal Production (Scientific and Research)*, 8, 66-75.
31. SAS Institute (2004) SAS User's Guide. Version 8 ed. SAS Inst. Inc., Cary, NC.

32. Surai, A.P., Surai, P.F., Steinberg, W., Wakeman, W.G., Speake, B.K. & Sparks, N.H.C. (2003). Effect of canthaxanthin content of the maternal diet on the antioxidant system of the developing chick. *British Poultry Science*, 44, 612-619.
33. Vaillant, S., Dorizzi, M., Pieau, C. & Richard-Mercier, N. (2001). Sex reversal and aromatase in chicken. *Journal of Experimental Zoology*, 290, 727-740.
34. Valizadeh, E. & Seratinouri, H. (2013). Effects of garlic extract, anti-estrogens, and aromatase inhibitor on sex differentiation in embryo. *International Journal of Women's Health and Reproduction Sciences*, 1, 51-55.
35. Veski, R., Bondar, Y. & Koel, M. (1980). Study of the products of gradual nitric acid oxidation of kukersite kerogen; 2. nature of extracts according to data of element analysis and PMR. *Eesti NSV Tead. Akad. Toim.;(USSR)*, 29(1).
36. Villalpando, I., Sanchez-Bringas, G., Sanchez-Vargas, I., Pedernera, E. & Villafan-Monroy, H. (2000). The P450 aromatase (P450 arom) gene is asymmetrically expressed in a critical period for gonadal sexual differentiation in the chick. *General and Comparative Endocrinology*, 117, 325-334.
37. Zeng, Z., Zhang, S., Wang, H. & Piao, X. (2015). Essential oil and aromatic plants as feed additives in non-ruminant nutrition: a review. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 6, 1-10.