

## تأثیر مصرف سطوح مختلف تفاله گوجه فرنگی بر پاسخ ایمنی مرغان تخمگذار

ابوالفضل زارعی<sup>۱</sup>، سعید بمانی<sup>۱</sup> و سید عبدالله حسینی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۲/۱۰

تاریخ تصویب: ۱۳۹۱/۳/۲۰

### چکیده

این آزمایش جهت بررسی تأثیر سطوح مختلف مصرفی تفاله گوجه فرنگی بر سیستم ایمنی مرغان تخم گذار انجام گرفت. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با تعداد ۱۵۰ قطعه مرغ تخم گذار سویه‌های لاین (W-36) از سن ۸۱-۷۳ هفتگی در ۶ تیمار، هر تیمار شامل ۵ تکرار و در هر تکرار ۵ قطعه مرغ در هر قفس انجام گردید. جیره‌های آزمایشی به ترتیب حاوی ۰، ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ درصد تفاله گوجه فرنگی بودند. در هفته ششم آزمایش به ازای هر تکرار آزمایشی بر روی دو قطعه مرغ تزریق سرم گلبول قرمز گوسفندی انجام گردید. ۱۰ روز بعد خونگیری انجام شد. نمونه‌های خون گرفته شده برای آزمایش تیترا آنتی بادی بر علیه گلبول‌های قرمز گوسفند SRBC، IgG، IgM و نسبت هتروفیل به لمفوسیت به آزمایشگاه فرستاده شدند. نتایج حاصله نشان داد که استفاده از سطوح تفاله گوجه فرنگی در سطح ۶ درصد تأثیر معنی داری را بر تیترا آنتی بادی علیه گلبول قرمز گوسفند SRBC و IgG داشت. همچنین نسبت هتروفیل به لمفوسیت در تیمار ۲ و ۵ نسبت به تیمار شاهد معنی دار گردید. نتایج نشان داد که استفاده از تفاله گوجه فرنگی می‌تواند باعث بهبود سیستم ایمنی مرغ‌های تخم گذار گردد.

**کلمات کلیدی:** تفاله گوجه فرنگی، مرغ تخمگذار، سیستم ایمنی، آنتی بادی

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه علوم دامی، کرج، ایران

۲- عضو هیات علمی موسسه تحقیقات علوم دامی ایران

° عهده دار مکاتبات (a-zarei@kiau.ac.ir)

## مقدمه

تفاله گوجه فرنگی محصول فرعی کارخانجات رب گوجه فرنگی و سس گوجه فرنگی می‌باشد. در ایران سالانه حدود ۸۱۰۰ تن تفاله گوجه فرنگی مرطوب توسط کارخانجات تولید می‌شود که این مقدار در صورتی که درست بهره برداری نشود می‌تواند مشکلات محیطی مهمی را ایجاد کند (پیر محمدی و همکاران ۲۰۰۶). از هر ۱۰۰۰ کیلو گرم گوجه فرنگی تازه حدود ۱۵۰ الی ۳۰۰ کیلوگرم تفاله گوجه فرنگی مرطوب بسته به نوع دستگاه‌ها و عمل آوری بدست می‌آید (Persia, 2003). خواص غذایی تفاله گوجه فرنگی به طور قابل ملاحظه‌ای به نوع عمل آوری، واریته گوجه و نحوه خشک کردن آن بستگی دارد (Persia, 2003). تفاله گوجه فرنگی سرشار از ویتامین‌های A, E, C و همچنین دارای رنگدانه‌هایی از جمله بتا کاروتن و لیکوپن می‌باشد (Goula, 2006).

لیکوپن یک آنتی اکسیدان قوی بوده و باعث کاهش صدمات اکسیداتیو به DNA و در نتیجه کاهش سرطان‌ها از جمله سرطان پروستات و سینه می‌شود (Olson, 2008).

با توجه به خواص آنتی اکسیدانی لیکوپن، مطالب علمی قابل توجه و تحقیقات کلینیکی، ارتباط بین مصرف لیکوپن و سلامتی عمومی اختصاص داده شده است. تحقیقات اخیر اشاره به برخی بهبودهایی در بیماری‌های قلب و عروق، سرطان، دیابت، پوکی استخوان و همچنین ناباروری در مردان دارد (Giovannucci, 2002). امروزه با توجه به نقش مهم ویتامین A در مبارزه با عوامل عفونی به آن ویتامین ضد عفونت گفته می‌شود. در برخی گونه‌ها، نشان داده شده که کمبود ویتامین A، با پایین بودن ایمینوگلوبولین‌ها همراه می‌باشد. معهذا وظیفه واقعی این ویتامین در تشکیل چنین پروتئین‌های مهم، شناخته نشده است (صوفی سیاوش، ۱۳۸۵).

در تحقیقی که Olson و همکاران در سال ۲۰۰۸ بر روی اثر لیکوپن و عملکرد ایمنی مرغ‌های تخم گذار انجام دادند نشان داده شد که استفاده از لیکوپن تاثیری بر ایمنی مرغ‌های تخم گذار ندارد اما مقدار لیکوپن زرده افزایش پیدا کرده که به دنبال آن باعث مصرف لیکوپن از طریق تخم مرغ توسط مصرف کننده شده که خود نیز در جلوگیری از برخی سرطان‌ها از جمله سرطان پروستات نقش دارد.

در تحقیقی دیگر (Hoffmann, 1991) که بر روی بتا کاروتن و لیکوپن و پاسخ ایمنی انجام داده بود نشان داد که استفاده از لیکوپن باعث بهبود پاسخ ایمنی لمفوسیت‌ها T و B می‌گردد. همچنین Lingen, 1958 نشان داد تاثیر لیکوپن بر پاسخ ایمنی موش‌های آزمایشگاهی به باکتری pneumonia مقاومت موش‌های آزمایشگاهی به این باکتری را با تزریق لیکوپن، به میزان ۱۰۰۰ برابر افزایش می‌دهد. در تحقیقی که Panda et al, 2008 بر روی مکمل‌های ویتامین E و C انجام دادند نشان دادند که استفاده از ویتامین C باعث بهبود پاسخ ایمنی مرغ‌های تخم گذار به گلبول‌های قرمز خون گوسفند (SRBC) می‌شود.

این آزمایش در خصوص استفاده از تفاله گوجه فرنگی در تغذیه مرغان تخمگذار و تاثیر آن بر سیستم ایمنی آنها انجام گردید.

#### مواد و روش ها

آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با تعداد ۱۵۰ قطعه مرغ تخم گذار سویه های-لاین (W-36) از سن ۷۳-۸۱ هفتگی در ۶ تیمار و هر تیمار شامل ۵ تکرار با ۵ قطعه مرغ در هر تکرار انجام گردید. جیره‌های آزمایشی به ترتیب حاوی ۰، ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ درصد تفاله گوجه فرنگی بودند. جیره‌های مذکور بر پایه خوراک حاوی ذرت- کنجاله سویا و با توجه به احتیاجات مواد مغذی توصیه شده در راهنمای مدیریت مرغ های-لاین سویه W-36 (۲۰۰۹-۲۰۱۱) فرموله شدند. تیمارهای آزمایشی دارای انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام یکسانی بودند (به ترتیب ۲۷۱۰ کیلو کالری بر کیلوگرم و ۱۷ درصد جیره) و با استفاده از نرم افزار جیره نویسی UFFDA تنظیم گردیدند (جدول ۱).

تاثیر مصرف سطوح مختلف تفاله گوجه فرنگی بر پاسخ ایمنی مرغان تخمگذار

جدول ۱ - اقلام خوراکی و ترکیبات جیره‌های غذایی مورد استفاده در آزمایش

جیره های غذایی						
ماده خوراکی (درصد)	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	تیمار ۵	تیمار ۶
ذرت	۲۶/۸۵	۲۵/۳۲	۲۳/۷۹	۲۲/۲۷	۲۰/۷۴	۱۹/۲۲
کنجاله سویا	۲۶/۰۳	۲۵/۵۶	۲۵/۰۹	۲۴/۶۲	۲۴/۱۵	۲۳/۶۸
گندم	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲
روغن	۲/۲	۲/۲	۲/۲	۲/۲	۲/۲	۲/۲
تفاله گوجه فرنگی	۰	۲	۴	۶	۸	۱۰
کرینات	۵/۲۸	۵/۲۷	۵/۲۶	۵/۲۵	۵/۲۴	۵/۲۴
صدف	۵/۲۵	۵/۲۵	۵/۲۵	۵/۲۵	۵/۲۵	۵/۲۵
دی کلسیم فسفات	۱/۴۹	۱/۴۸	۱/۴۸	۱/۴۷	۱/۴۶	۱/۴۶
مکمل معدنی ویتامینی	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶
دی. ال . متیونین	۰/۲۹	۰/۳	۰/۳۱	۰/۳۲	۰/۳۳	۰/۳۴
آنزیم	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲

ترکیب جیره های غذایی

انرژی Kcal/Kg	۲۷۱۰	۲۷۱۰	۲۷۱۰	۲۷۱۰	۲۷۱۰	۲۷۱۰
پروتئین %	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷
کلسیم %	۴/۱۵	۴/۱۵	۴/۱۵	۴/۱۵	۴/۱۵	۴/۱۵
فسفر قابل دسترس %	۰/۵۳	۰/۵۳	۰/۵۳	۰/۵۳	۰/۵۳	۰/۵۳
لیزین %	۰/۹۶	۰/۹۷	۰/۹۹	۱	۱	۱
متیونین + سیستین %	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱

در طول آزمایش، شرایط محیطی برای همه گروه‌های آزمایشی یکسان و برنامه نوری به صورت ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی بود. درجه‌ی حرارت محیط کنترل شده و تمامی مرغ‌ها به صورت آزاد به غذا و آب آشامیدنی دسترسی داشتند.

در هفته‌ی ششم آزمایش از هر تکرار (واحد آزمایش) ۲ پرنده انتخاب و ۱ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن محلول سوسپانسیون SRBC (تهیه شده از موسسه علوم دامی کشور، کرج) که سه بار با سرم فیزیولوژیک شستشو داده شده بود از طریق ورید بال به پرندگان تزریق گردید. ۱۰ روز بعد از تزریق، از پرندگان مزبور نمونه‌های خون جمع آوری و به آزمایشگاه دامپزشکی انتقال داده شدند. نمونه‌های خون به مدت ۱ روز در شرایط آزمایشگاهی نگهداری و سرم خون جدا شد (خون به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفوژ و سرم جدا گردید). ابتدا نمونه‌های سرم جهت خنثی شدن سیستم کمپلمان و عدم تداخل آن با پادتن ضد گلبول قرمز گوسفند به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۵۵ درجه سانتیگراد در گرمخانه گذاشته شدند. برای تعیین تیترا پاسخ کل (IgM + IgG) از روش هم‌آگلوتیناسیون (ایساکو<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۵ و امبروز و دونر<sup>۲</sup>، ۱۹۷۳) میکروتیتر استفاده شد. در هنگام قرائت نمونه‌ها لگاریتم در مبنای ۲ عکس آخر رقتی که در آن هم‌آگلوتیناسیون دیده می‌شد به عنوان عیار پادتنی ثبت گردید. برای تعیین اندازه‌گیری IgM و IgG که اجزاء پاسخ به SRBC هستند با جداسازی آنتی بادی مقاوم به مرکپتاتانول (MER) که در حقیقت IgG می‌باشد و کسر این مقدار از پاسخ کل میتوان آنتی بادی حساس به مرکپتاتانول (MES) که معرف IgM میباشد اقدام گردید.

(Delhanty and Solmon, 1966)

در پایان، داده‌ها با نرم افزار Excel مرتب و با استفاده از نرم افزار آماری SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. مدل آماری مورد استفاده به صورت زیر می‌باشد:

$$Y = \mu + T_i + E_{ij}$$

در مدل فوق Y مقدار هر مشاهده،  $\mu$  میانگین جمعیت،  $T_i$  اثر تیمار و  $E_{ij}$  اثر خطای آزمایشی می‌باشد.

## نتایج و بحث

نتایج حاصل از مقایسه میانگین صفات تولیدی در جدول ۲ آمده است.

1- Isakov

2- Ambrose and Donner

تاثیر مصرف سطوح مختلف تفاله گوجه فرنگی بر پاسخ ایمنی مرغان تخمگذار

جدول ۲- مقایسه میانگین تاثیر سطوح مختلف تفاله گوجه فرنگی بر فراسنجه‌های ایمنی در تیمارهای مختلف

تیمار	SRBC (Log <sub>2</sub> )	IgG (Log <sub>2</sub> )	IgM (Log <sub>2</sub> )	WBC (/ μl)	Het (%)	La (%)	H/L
۱	۳/۹ <sup>b</sup>	۲/۲ <sup>b</sup>	۱/۷ <sup>a</sup>	۲۴۱۰۰ <sup>b</sup>	۳۰/۳ <sup>ab</sup>	۶۶/۶۶ <sup>ab</sup>	۰/۴۵ <sup>ab</sup>
۲	۴/۲ <sup>ab</sup>	۲/۴ <sup>ab</sup>	۱/۸ <sup>a</sup>	۲۸۴۳۳ <sup>a</sup>	۲۵ <sup>c</sup>	۷۲ <sup>a</sup>	۰/۳۴ <sup>c</sup>
۳	۴/۴۴ <sup>ab</sup>	۲/۶۶ <sup>ab</sup>	۱/۷۷ <sup>a</sup>	۲۵۱۶۶ <sup>ab</sup>	۳۱/۶۶ <sup>a</sup>	۶۵ <sup>b</sup>	۰/۴۸ <sup>a</sup>
۴	۵/۵ <sup>a</sup>	۳/۳ <sup>a</sup>	۲/۲ <sup>a</sup>	۲۷۳۰۰ <sup>ab</sup>	۲۷/۳۳ <sup>abc</sup>	۶۹/۳۳ <sup>ab</sup>	۰/۳۹ <sup>abc</sup>
۵	۳/۸ <sup>b</sup>	۲/۱ <sup>b</sup>	۱/۷ <sup>a</sup>	۲۶۳۶۶ <sup>ab</sup>	۲۴/۳۳ <sup>c</sup>	۷۲/۶۶ <sup>a</sup>	۰/۳۳ <sup>c</sup>
۶	۴/۳ <sup>ab</sup>	۲/۵ <sup>ab</sup>	۱/۸ <sup>a</sup>	۲۶۵۳۳ <sup>ab</sup>	۲۵/۳۳ <sup>bc</sup>	۷۰/۶۶ <sup>ab</sup>	۰/۳۵ <sup>bc</sup>
SE	۰/۱۸	۰/۱۲	۰/۱۲	۵۳۹/۴۴	۰/۸۶	۰/۹	۰/۰۱
معنی داری	۰/۱	۰/۰۸۶	۰/۸۶	۰/۲۴	۰/۰۳	۰/۰۶	۰/۰۲

SRBC - گلبول های قرمز خون گوسفندی    IgG - ایمونوگلوبولین    IgM - ایمونوگلوبولین    WBC - گلبول سفید

Het - هتروفیل    La - لئوسیت    H/L - نسبت هتروفیل به لئوسیت

همانطوری که در جدول ۲ مشاهده می‌کنید تفاوت‌های معنی داری در تیمار ۴ در رابطه با SRBC، IgG نسبت به تیمار شاهد وجود دارد ( $P < 0/05$ ). همچنین اختلاف معنی داری در بین تیمار ۴ با تیمار ۵ در رابطه با SRBC و IgG مشاهده می‌شود. لیکن از لحاظ عددی پاسخ ایمنی مرغ‌های تخمگذاری که از تفاله گوجه فرنگی استفاده کرده بودند نسبت به تیمار شاهد بیشتر بود اما به غیر از تیمار ۴ اختلاف معنی دار نشد. از طرف دیگر نیز پاسخ آنتی بادی IgM در هیچ یک از تیمارهای مورد آزمایش معنی دار نگردید.

گلبول‌های سفید خون تیمار ۲ نسبت به تیمار شاهد اختلاف معنی داری را نشان داد ( $P < 0/05$ ). در دیگر تیمارهای آزمایشی نیز از نظر عددی افزایش گلبول‌های سفید خون نسبت به تیمار شاهد مشاهده گردید. نسبت هتروفیل به لمفوسیت در تیمار ۲ و ۵ نسبت به تیمارهای شاهد و تیمار ۴ معنی دار می‌باشد. ( $P < 0/05$ ). اما در دیگر تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی داری در رابطه با نسبت هتروفیل به لمفوسیت وجود ندارد. این افزایش پاسخ سیستم ایمنی مرغ‌های تخم‌گذار را می‌توان به وجود ویتامین‌هایی از جمله ویتامین A و C و لیکوپن نسبت داد. طبق تحقیقات به عمل آمده تاثیر ویتامین A بر تقویت سیستم ایمنی ثابت شده است. رنگ قرمز گوجه فرنگی از لیکوپن

موجود در آن ناشی می‌شود. این ماده که آنتی اکسیدان بسیار قوی محسوب می‌شود، دارای خاصیت ضد سرطان بوده و از ابتلا به سرطان‌های پروستات و سینه پیشگیری می‌کند. کاهش خطر ریسک ابتلا به سرطان را می‌توان به تقویت پاسخ ایمنی بدن مرتبط دانست (Bendich and Olson 1989) و همچنین افزایش سطح ویتامین A موجود در تفاله گوجه فرنگی و بتا کاروتن موجود در تفاله گوجه فرنگی که خود پروویتامین A می‌باشد نیز می‌تواند باعث بهبود ایمنی در مرغ‌های تخمگذار گردد. طبق تحقیقات (Hoffmann, 1991) که بر روی اثر لیکوپن بر پاسخ سیستم ایمنی انجام داده بود نشان داد که استفاده از سطوح ۱/۰ و ۱ میلی گرم لیکوپن باعث اختلاف معنی داری در پاسخ ایمنی می‌شود. اما در تحقیقی دیگر (Olson, 2008) که بر روی اثر لیکوپن بر رنگ زرده و پاسخ ایمنی مرغ‌های تخمگذار انجام داد، نشان داده شد که استفاده از لیکوپن ۶۵ و ۲۵۷ میلی گرم در کیلوگرم خوراک اثر معنی داری بر سیستم ایمنی نداشته است. در تحقیقی دیگر پاندار و همکاران (۲۰۰۸) که تاثیر ویتامین‌های E و C را بر روی پاسخ ایمنی مرغ‌های تخم‌گذار بر اثر تزریق گلبول‌های قرمز خون گوسفند SRBC، بررسی می‌کردند، اثر معنی داری را به دست نیاوردند.

به طور کلی استفاده از تفاله گوجه فرنگی در جیره مرغ‌های تخم‌گذار در این تحقیق نشان داد که باعث افزایش بهبود سیستم ایمنی آنها می‌گردد. این موضوع می‌تواند عامل مهمی در جلوگیری از بروز برخی از بیماری‌های رایج در مرغ‌های تخم‌گذار گردد.

منابع

۱. مکدونالد، ادواردز، گرین هال، مورگان ۱۳۸۵، تغذیه دام، ترجمه رشید صوفی سیاوش، حسین جانمحمدی، صفحه ۱۰۷-۱۱۳
2. **Anonymous, 2009-2011.** Comerical Manegment Guide. Hy Line- W36
3. **Delhanty, J., and Solomon, J. B ,1966.** The nature of antibodies to goat erythrocytes in the developing chicken. *Immunology*, 11:103-113
4. **Giovannucci E, Willett WC, Stampfer MJ, Liu Y, Rimm EB ,2002.** “A prospective study of tomato products, lycopene, and prostate cancer risk”. *J. Natl Cancer Inst* 94 (5): 391-396.
5. **Goula, A. M. and Adamopoulos, K. G.,2006.** ‘Retention of Ascorbic Acid during Drying of TomatoHalves and Tomato Pulp’, *Drying Technology*, 24: 1, 57 — 64
6. **Hoffmann- La Roche Znc, 1991.**  $\beta$ -Carotene and the immune response, *Proceedings of the Nutrition Society*,50, 263-274
7. **Isakov, N., Feldmann, M.and segel, S ,2005.** The mechanism of modulation of humoral immuno responses after injection of mice with SRBC. *Journal of Immunology*, 128: 969-975
8. **J. B. Olson,\* N. E. Ward,† and E. A. Koutsos\*2, 2008.** Lycopene Incorporation into Egg Yolk and Effects on Laying Hen Immune Function1, *Poultry Science* 87:2573-2580 doi:10.3382/ps.2008-00072
9. **Lingen, C, (1958).** on the promoting effect of lycopene on the non-specific resistance of animals. Stockholm: Karolinska Institute.
10. **M. E. Persia,\* C. M. Parsons,\*1 M. Schang,† and J. Azcona†,2003.** Nutritional Evaluation of Dried Tomato Seeds, *Poultry Science* 82:141-146
11. **Panda, A. K., Ramarao, S. V., Raju, M. V. L. N. and Chatterjee, R. N., 2008.** ‘Effect of dietary supplementation with vitamins E and C on production performance, immune responses and antioxidant status of White Leghorn layers under tropical summer conditions’, *British Poultry Science*, 49: 5, 592 — 599
12. **Pirmohammadi, R, Y. Rouzbehan, K. Rezayazdi and M. Zahedifa, 2006.** Chemical composition, digestibility and in situ degradability of dried and ensiled apple pomace and maize silage. *Small Ruminant. Research.* (in press)