



## تولیات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۴

صفحه‌های ۲۶۷-۲۵۷

# تأثیر افزودن پودر گیاه خرفه (*Portulaca oleracea* L.) به جیره بر عملکرد، پاسخ ایمنی و برخی صفات خونی جوجه‌های گوشتی

حسن صفری<sup>۱\*</sup>، اردشیر محیط<sup>۲</sup>، مازیار محیطی اصلی<sup>۲</sup>

۱. کارشناس ارشد رشته تغذیه دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

۲. استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۰۲/۰۶

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۳/۱۰/۰۴

### چکیده

تأثیر افزودن پودر گیاه خرفه به جیره، بر عملکرد، پاسخ ایمنی، و برخی صفات خونی با استفاده از ۱۶۰ قطعه جوجه گوشتی یکروزه سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار (جیره‌هایی حاوی سطوح صفر (شاهد)، ۲/۵، ۵، و ۷/۵ درصد پودر گیاه خرفه در جیره)، چهار تکرار و ۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار بررسی شد. در دوره ۲۲-۴۲ روزگی و کل دوره پرورش، افزایش وزن و مصرف خوراک پرندگانی که در جیره خود خرفه دریافت کردند، بالاتر از پرندگان شاهد بود ( $P < 0/05$ ). پرندگانی که با جیره‌های حاوی ۵ و ۷/۵ درصد پودر گیاه خرفه تغذیه شدند، ضریب تبدیل بهتری از پرندگان شاهد داشتند ( $P < 0/05$ ). کمترین مقدار کلسترول و تری‌گلیسرید خون به ترتیب در پرندگان تغذیه‌شده با جیره حاوی ۵ و ۷/۵ درصد پودر گیاه خرفه مشاهده شد ( $P < 0/05$ ). پاسخ ایمنی سلولی به فیتوهموگلوبیناسیون (PHA-P) و تیترا نیوکاسل تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند. عیار آنتی‌بادی کل علیه سلول‌های قرمز خون گوسفندی (SRBC)، IgG، و IgM در ۳۵ روزگی در پرندگان تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی ۵ درصد پودر گیاه خرفه به‌طور معنی‌داری بیشتر از پرندگان تغذیه‌شده با جیره شاهد بود ( $P < 0/05$ ). نتایج تحقیق حاضر نشان داد افزودن پودر گیاه خرفه به جیره جوجه‌های گوشتی در سطح ۵ درصد علاوه بر بهبود صفات عملکردی به کاهش کلسترول و تری‌گلیسرید خون و بهبود پاسخ ایمنی هومورال می‌انجامد.

**کلیدواژه‌ها:** پاسخ ایمنی، جوجه گوشتی، خرفه، عملکرد، متابولیت‌های خونی.

## مقدمه

در صنعت طیور، بهبود عملکرد سیستم ایمنی به منظور جلوگیری از بیماری‌های عفونی اهمیت بسیار دارد. استفاده از محرک‌های سیستم ایمنی از راه‌های بهبود وضعیت ایمنی در حیوانات است و حساسیت آنها را در برابر بیماری‌های عفونی کاهش می‌دهد (۱۸). استفاده از گیاهان دارویی و اسانس‌های آنها در جیره موجب تقویت سیستم ایمنی، کاهش کلسترول خون و تری‌گلیسرید (۱۰) و بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌شود (۲۱). این امر موجب افزایش استفاده از گیاهان دارویی و عصاره آنها در طیور شده است.

خرفه گیاهی یک‌ساله (با نام علمی *Portulaca oleracea* L.) است و استفاده از آن به عنوان گیاه خوراکی و دارویی سابقه طولانی دارد، به طوری که در فهرست سازمان بهداشت جهانی به عنوان گیاهی با مصارف دارویی بسیار متعدد، ثبت شده است (۲۴). میزان پروتئین پودر گیاه خرفه بین ۱۷ تا ۲۷ درصد است که قابل مقایسه با سایر منابع متداول پروتئین گیاهی مانند یونجه است (۱۵ و ۲۸). همچنین این گیاه حاوی ترکیبات فعالی چون ویتامین‌های A، C، E و بتاکاروتن، ملاتونین، دوپامین، نورآدرنالین و نیز گلوکوتایون است (۸، ۱۷، و ۲۰).

ترکیبات فلاونوئیدی مانند کامفرول<sup>۱</sup>، کوئرستین<sup>۲</sup>، اپی‌ژنین<sup>۳</sup> موجود در خرفه تأثیر ضد میکروبی دارند (۱۱). علاوه بر این، خرفه سرشار از اسیدهای چرب امگا۳ است که پیش‌ماده برخی از هورمون‌های مؤثر بر سیستم ایمنی همچون پروستاگلندین‌ها است (۱۱ و ۱۷). استفاده از ۲۰ درصد گیاه خرفه خشک‌شده در جیره خرگوش‌ها

بیشترین میزان پاسخ به تزریق گلبول قرمز گوسفندی را داشت (۵). در مطالعه دیگری مشاهده شد که میزان کلسترول خون در خرگوش‌های تغذیه‌شده با خرفه به طور معنی‌داری کمتر از گروه شاهد بود (۲۰).

گیاه خرفه با داشتن اسیدهای چرب غیراشباع با ارزش غذایی بالا مانند اسیدلینولئیک، اسیدلینولنیک، و اسیداولئیک، فعالیت آنزیم‌های اصلی گلیکولیز و لیپوژنز را تنظیم می‌کند و باعث کاهش میزان لیپیدهای سرم همچون کلسترول می‌شود (۹). مطالعات اندکی در خصوص اثر افزودن پودر خشک‌شده خرفه در جیره جوجه‌های گوشتی بر وضعیت آنتی‌اکسیدانی بدن و سطح لیپیدهای سرم انجام شده است. هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی اثر افزودن پودر گیاه خرفه به جیره جوجه‌های گوشتی بر عملکرد، پاسخ ایمنی و متابولیت‌های خون است.

## مواد و روش‌ها

از تعداد ۱۶۰ قطعه جوجه گوشتی یکروزه (از هر دو جنس نر و ماده) سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار، چهار تکرار و ۱۰ قطعه جوجه گوشتی در هر واحد آزمایشی استفاده شد. طول دوره آزمایش ۴۲ روز بود. تیمارهای آزمایشی شامل سطوح صفر، ۲/۵، ۵، و ۷/۵ درصد پودر گیاه خرفه در جیره بودند که جایگزین سبوس گندم در جیره پایه شدند. جیره پایه برای تأمین احتیاجات توصیه‌شده در کاتالوگ سویه راس ۳۰۸ برای سه دوره پرورش، آغازین (۱۰-۱۱ روزگی)، رشد (۲۴-۱۱ روزگی) و پایانی (۴۲-۲۵ روزگی)، تنظیم شد (جدول ۱). در طول دوره آزمایش، شرایط محیطی برای همه گروه‌های آزمایشی یکسان بود و پرندگان به خوراک دسترسی آزاد داشتند.

1. kaempferol
2. quercetin
3. Apigenin

## تولیدات دامی

تأثیر افزودن پودر گیاه خرفه (*Portulaca oleracea L.*) به جیره بر عملکرد، پاسخ ایمنی و برخی صفات خونی جوجه‌های گوشتی

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیبات شیمیایی جیره‌های آزمایشی

| مواد خوراکی                                 | آغازین |       |       |       | رشد   |       |       |       |
|---|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|   | ۷/۵    | ۵     | ۲/۵   | ۰     | ۷/۵   | ۵     | ۲/۵   | ۰     |
| ذرت   | ۵۷/۸۹  | ۵۷/۶۹ | ۵۷/۵۸ | ۵۷/۳۲ | ۵۱/۲۸ | ۵۱/۱۶ | ۵۱/۰۲ | ۵۰/۸۸ |
| کنجانه سویا ۴۵ درصد                         | ۲۲/۲۹  | ۲۲/۳۵ | ۲۲/۴۲ | ۲۲/۴۹ | ۲۸/۹۷ | ۲۹/۰۴ | ۲۹/۱۲ | ۲۹/۱۲ |
| خرفه  | ۰      | ۰     | ۰     | ۰     | ۷/۵   | ۵     | ۲/۵   | ۰     |
| سبوس گندم                                   | ۰      | ۲/۵   | ۵     | ۷/۵   | ۰     | ۲/۵   | ۵     | ۷/۵   |
| پودر ماهی                                   | ۴/۵    | ۴/۵   | ۴/۵   | ۴/۵   | ۴/۵   | ۴/۵   | ۴/۵   | ۴/۵   |
| روغن  | ۵/۵۴   | ۵/۴۶  | ۵/۴۰  | ۵/۳۳  | ۵/۱۱  | ۵/۰۵  | ۴/۹۹  | ۴/۹۴  |
| دی‌کلسیم فسفات                              | ۰/۸۹   | ۰/۸۹  | ۰/۹۰  | ۰/۹۰  | ۱/۰۴  | ۱/۰۵  | ۱/۰۶  | ۱/۰۶  |
| سنگ آهک                                     | ۰/۵۶   | ۰/۶۲  | ۰/۶۸  | ۰/۷۴  | ۰/۶۴  | ۰/۷۰  | ۰/۷۶  | ۰/۸۱  |
| دی‌آل متیونین                               | ۰/۲۲   | ۰/۲۲  | ۰/۲۲  | ۰/۲۲  | ۰/۳۳  | ۰/۳۳  | ۰/۳۳  | ۰/۳۳  |
| مکمل معدنی <sup>۱</sup>                     | ۰/۲۵   | ۰/۲۵  | ۰/۲۵  | ۰/۲۵  | ۰/۲۵  | ۰/۲۵  | ۰/۲۵  | ۰/۲۵  |
| مکمل ویتامینی <sup>۲</sup>                  | ۰/۲۵   | ۰/۲۵  | ۰/۲۵  | ۰/۲۵  | ۰/۲۵  | ۰/۲۵  | ۰/۲۵  | ۰/۲۵  |
| نمک   | ۰/۰۲   | ۰/۰۶  | ۰/۱۱  | ۰/۱۵  | ۰/۰۹  | ۰/۱۴  | ۰/۲   | ۰/۲۶  |
| جوش شیرین                                   | ۰      | ۰     | ۰     | ۰     | ۰     | ۰     | ۰     | ۰     |
| آل-لایزین                                   | ۰/۸۰   | ۰/۱۰  | ۰/۱   | ۰/۰۹  | ۰/۰۵  | ۰/۰۵  | ۰/۰۵  | ۰/۰۵  |
| آل-ترئونین                                  | ۰/۰۱۲  | ۰/۰۱۱ | ۰/۰۱  | ۰/۰۰۹ | ۰     | ۰     | ۰     | ۰     |
| سالیانو مایسین                              | ۰/۰۵   | ۰/۰۵  | ۰/۰۵  | ۰/۰۵  | ۰/۰۵  | ۰/۰۵  | ۰/۰۵  | ۰/۰۵  |
| ترکیبات شیمیایی                             |        |       |       |       |       |       |       |       |
| انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم) | ۳۱۰۰   | ۳۱۰۰  | ۳۱۰۰  | ۳۱۰۰  | ۳۰۰۰  | ۳۰۰۰  | ۳۰۰۰  | ۳۰۰۰  |
| پروتئین خام (درصد)                          | ۱۸/۵   | ۱۸/۵  | ۱۸/۵  | ۱۸/۵  | ۲۱    | ۲۱    | ۲۱    | ۲۱    |
| لایزین (درصد)                               | ۱/۰۵   | ۱/۰۵  | ۱/۰۵  | ۱/۰۵  | ۱/۱۸  | ۱/۱۸  | ۱/۱۸  | ۱/۱۸  |
| متیونین+سیستین (درصد)                       | ۰/۸۳   | ۰/۸۳  | ۰/۸۳  | ۰/۸۳  | ۰/۹   | ۰/۹   | ۰/۹   | ۰/۹   |
| متیونین (درصد)                              | ۰/۳    | ۰/۵۳  | ۰/۵۳  | ۰/۵۳  | ۰/۵۶  | ۰/۵۶  | ۰/۵۶  | ۰/۵۶  |
| ترئونین (درصد)                              | ۰/۸۱   | ۰/۸۱  | ۰/۸۱  | ۰/۸۱  | ۰/۸   | ۰/۸   | ۰/۸   | ۰/۸   |
| کلسیم (درصد)                                | ۰/۹۶   | ۰/۹۱  | ۰/۸۶  | ۰/۸۲  | ۱/۰۴  | ۰/۹۹  | ۰/۹۴  | ۰/۹   |
| فسفر قابل دسترس (درصد)                      | ۰/۴    | ۰/۴   | ۰/۴   | ۰/۴۱  | ۰/۴۴  | ۰/۴۴  | ۰/۴۴  | ۰/۴۵  |
| سدیم (درصد)                                 | ۰/۲۳   | ۰/۲   | ۰/۱۷  | ۰/۱۵  | ۰/۲۶  | ۰/۲۲  | ۰/۱۸  | ۰/۱۵  |
| الیاف خام (درصد)                            | ۲/۶۸   | ۲/۶۸  | ۲/۶۹  | ۲/۶۹  | ۴/۰۱  | ۴/۰۱  | ۴/۰۱  | ۴/۰۱  |

۱. ۷/۵ کیلوگرم مواد معدنی حاوی: منگنز (اکسید منگنز ۲۶ درصد) ۴۰ گرم، آهن (سولفات آهن ۲۰ درصد) ۶۲/۵ گرم، روی (اکسید روی ۲۷ درصد) ۳۷/۵ گرم، مس (سولفات مس ۲۵ درصد) ۱۰ گرم، ید (کلسیم ینات ۲۶ درصد) ۰/۴ گرم، سلنیوم (۱۰ درصد) ۱۰ گرم، ۲-۷/۵ کیلوگرم مواد ویتامینی حاوی: ویتامین A (۱۵۰۰۰۰) واحد بین‌المللی بر گرم، ۶/۵ ویتامین B<sub>۱</sub> (۹۸/۸ درصد) ۹/۵ ویتامین B<sub>۲</sub> (۹/۵ درصد) ۰/۵۴ گرم، ویتامین B<sub>۳</sub> (۳۷/۵ درصد) ۳/۷۵ گرم، ویتامین B<sub>۵</sub> (۱۵۰۰۰۰) واحد بین‌المللی بر گرم، ۱ گرم، ویتامین E (۱۲۵۰۰) واحد بین‌المللی بر گرم، ۹ گرم، ویتامین B<sub>۶</sub> (۵۰ درصد) ۰/۴ گرم، ویتامین B<sub>۱۲</sub> (۸۰ درصد) ۰/۳۱۲ گرم، ویتامین B<sub>۱۲</sub> (۹۹ درصد) ۷/۵ گرم و ویتامین H<sub>۲</sub> (۲۰ درصد) ۱/۲۵ گرم.

تولیدات دامی

سپس شاخص تحریک به کمک رابطه ۱ محاسبه شد (۱۳):

(۱)

- تغییر ضخامت محل تزریق PHA-P = شاخص تحریک

تغییر ضخامت محل تزریق PBS

در روز ۴۲ دوره پرورش، از هر تکرار دو قطعه جوجه به صورت تصادفی انتخاب و پس از خون‌گیری از وریدبال، مقادیر کلسترول، تری‌گلیسرید و گلوکز در سرم با کیت‌های اختصاصی شرکت پارس‌آزمون و با دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد.

داده‌های حاصل، با نرم‌افزار آماری SAS (۲۲)، رویه مدل خطی عمومی (GLM) تجزیه و میانگین‌ها با آزمون توکی مقایسه شدند.

### نتایج و بحث

خرفه استفاده‌شده در این مطالعه در شهرستان لارستان کشت شد و پس از رسیدن به مرحله گلدهی، زمانی که بیشترین ترکیبات فنلی را داراست، گیاه به‌طور کامل برداشت شد (۱۱). پس از خشک‌کردن گیاه در سایه و در هوای آزاد، آسیاب شد و ترکیب شیمیایی آن اندازه‌گیری شد (۷). انرژی قابل متابولیسم گیاه خرفه با استفاده از ترکیبات شیمیایی آن، به کمک رابطه ۲ برآورد شد (۶). نتایج حاصل از آنالیز پودر گیاه خرفه در جدول ۲ ارائه شده است:

(۲)

$$AMEn = 41.01/33 + 56/28 EE - 232/97 Ash - 24/86 NDF + 10/42 ADF$$

در این رابطه، AMEn انرژی متابولیسمی ظاهری تصحیح‌شده برای ازت، EE چربی خام، Ash خاکستر، NDF الیاف نامحلول در محلول شوینده خنثی، و ADF الیاف نامحلول در محلول شوینده اسیدی است.

به منظور تعیین صفات عملکردی، خوراک مصرفی، و وزن بدن در پایان هر هفته اندازه‌گیری شد و میزان تلفات واحدهای آزمایشی به صورت روزانه ثبت و پس از توزین معدوم شدند و سپس میانگین خوراک مصرفی روزانه، میانگین افزایش وزن روزانه، و ضریب تبدیل خوراک محاسبه شد. برای بررسی پاسخ‌های سیستم ایمنی هومورال در روزهای ۲۸ و ۳۵ دوره پرورش سوسپانسیون ۵ درصد گلوبول قرمز گوسفند (SRBC) در بافر فسفات (PBS) در شرایط استریل تهیه و ۰/۱ میلی‌لیتر سوسپانسیون SRBC به ماهیچه سینه سه قطعه جوجه از هر واحد آزمایشی تزریق شد (۱۳). در روزهای ۳۵ و ۴۲ دوره پرورش دو قطعه از جوجه‌هایی که به آنها SRBC تزریق شده بود (از سه قطعه جوجه) از هر تکرار انتخاب شدند و از وریدبال آنها خون‌گیری شد. نمونه‌های خون به مدت یک تا سه ساعت روی یخ قرار گرفتند و پس از سانتریفوژ، سرم‌های مربوط جمع‌آوری و تا زمان اندازه‌گیری عیار کل آنتی‌بادی تولیدی برای SRBC، IgG، و IgM در ۸۰- درجه سلسیوس نگهداری شدند. عیار کل آنتی‌بادی تولیدی علیه SRBC، IgG، و IgM با روش هم‌اگلوتیناسیون اندازه‌گیری شد (۱۳).

همچنین برای تعیین تیترا آنتی‌بادی علیه ویروس نیوکاسل تمام جوجه‌ها در ۲۰ روزگی واکسن نیوکاسل را دریافت کردند و در روز ۳۵ از دو قطعه جوجه در هر واحد آزمایشی خون‌گیری شد و پس از جداسازی سرم نمونه‌ها تیترا آنتی‌بادی با روش مهار انعقادی (HI) اندازه‌گیری شد (۲۶). به منظور بررسی وضعیت سیستم ایمنی سلولی، تزریق فیتوهموگلوبولیناسیون (PHA-P) و بافر فسفات سالین هر دو به میزان ۰/۱ میلی‌لیتر به ترتیب به چین پوستی بال راست و چپ جوجه‌ها در روز ۱۶ دوره پرورش، انجام شد، سپس ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از تزریق، تغییر ضخامت پوست بال با کولیس دیجیتال اندازه‌گیری و

### تولیدات دامی

تأثیر افزودن پودر گیاه خرفه (*Portulaca oleracea* L.) به جیره بر عملکرد، پاسخ ایمنی و برخی صفات خونی جوجه‌های گوشتی

جدول ۲. ترکیبات شیمیایی پودر گیاه خرفه آزمایش شده (براساس ماده خشک)

| ترکیب شیمیایی                                    | میزان  |
|--|--------|
| انرژی متابولیسمی (کیلوکالری بر کیلوگرم ماده خشک) | ۱۰۲۲   |
| پروتئین خام (درصد)                               | ۱۶     |
| فیبر خام (درصد)                                  | ۱۱     |
| الیاف نامحلول در محلول شوینده خنثی (درصد)        | ۲۰/۲   |
| الیاف نامحلول در محلول شوینده اسیدی (درصد)       | ۱۳/۴   |
| چربی خام (درصد)                                  | ۶/۲۲   |
| خاکستر (درصد)                                    | ۱۳/۱۶۴ |
| کلسیم (درصد)                                     | ۲/۹۶۷  |
| فسفر (درصد)                                      | ۰/۱۴۸  |
| پتاسیم (درصد)                                    | ۲/۱۱۸  |
| سدیم (درصد)                                      | ۲/۴    |
| کلر (درصد)                                       | ۱/۳۸   |

فلاونوئیدی چون کامفرول، کوئرستین، و اپی‌ژنین است (۸، ۱۱، ۱۷، و ۲۰). ترکیبات فیتوژنیک علاوه بر تأثیر بر مصرف خوراک، بر آنزیم‌های پانکراس نیز مؤثر است و از این طریق، باعث افزایش قابلیت هضم مواد مغذی و به تبع آن باعث افزایش وزن زنده می‌شود (۳). همچنین استفاده از سطوح ۱/۵ و ۳ درصد پودر خرفه در جیره بلدرچین ژاپنی، افزایش وزن بیشتر و همچنین ضریب تبدیل غذایی بهتری را در مقایسه با گروه تیمار شاهد موجب شد که نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد (۱). با توجه به تأثیرات ضد میکروبی و ضد قارچی خرفه احتمال می‌رود، از طریق تأثیرگذاری بر سیستم ایمنی، سلامت روده، و همچنین بهبود بهره‌وری از مواد خوراکی مصرفی به‌عنوان محرک رشد عمل کند و باعث افزایش وزن و بهبود بازده غذایی شود (۱۱).

اثر افزودن سطوح گوناگون پودر گیاه خرفه به جیره جوجه‌های گوشتی بر صفات عملکردی در جوجه‌های گوشتی در جدول ۳ نشان داده شده است. در دوره‌های ۲۲-۴۲ روزگی و کل دوره پرورش، جوجه‌ها از جیره‌های حاوی خرفه به مقدار بیشتری مصرف کردند ( $P < 0/05$ ). در دوره ۲۲-۴۲ روزگی، پزندگانی که با جیره‌های حاوی ۵ و ۷/۵ درصد پودر خرفه تغذیه شدند، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل بهتری داشتند ( $P < 0/05$ ). در کل دوره پرورش، با افزایش سطح خرفه در جیره، میزان افزایش وزن بهبود یافت ( $P < 0/05$ ). در آزمایش دیگری، استفاده از سطوح متفاوت عصاره خرفه در جوجه‌های گوشتی، وزن بدن و خوراک مصرفی را به‌طور معنی‌داری در مقایسه با گروه تیمار شاهد افزایش داد (۲۷). خرفه دارای ترکیبات فعالی مانند انواع ویتامین، ملاتونین، دوپامین، نورآدرنالین، گلوکوتایون، و ترکیبات

## تولیدات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۴

جدول ۳. اثر سطوح گوناگون گیاه خرفه بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

| صفات عملکردی      |                   |                   |                            |                     |       |                            |                    |       | تیمارها<br>(درصد خرفه در<br>جیره) |
|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|---------------------|-------|----------------------------|--------------------|-------|-----------------------------------|
| ضریب تبدیل        |                   |                   | مصرف خوراک<br>(گرم در روز) |                     |       | افزایش وزن<br>(گرم در روز) |                    |       |                                   |
| دوره (روز)        |                   |                   | دوره (روز)                 |                     |       | دوره (روز)                 |                    |       |                                   |
| ۱-۴۲              | ۲۲-۴۲             | ۱-۲۱              | ۱-۴۲                       | ۲۲-۴۲               | ۱-۲۱  | ۱-۴۲                       | ۲۲-۴۲              | ۱-۲۱  |                                   |
| ۱/۷۳ <sup>b</sup> | ۱/۸۶ <sup>b</sup> | ۱/۵۳ <sup>a</sup> | ۹۵/۹۵ <sup>b</sup>         | ۱۴۶/۵۳ <sup>b</sup> | ۴۸/۴۱ | ۵۵/۲۲ <sup>d</sup>         | ۷۸/۸۴ <sup>b</sup> | ۳۱/۵۷ | صفر                               |
| ۱/۸۲ <sup>a</sup> | ۲/۰۱ <sup>a</sup> | ۱/۴۳ <sup>b</sup> | ۱۰۶/۶۲ <sup>a</sup>        | ۱۶۶/۳۲ <sup>a</sup> | ۴۹/۱۴ | ۵۸/۴۳ <sup>c</sup>         | ۸۲/۵۰ <sup>b</sup> | ۳۴/۳۵ | ۲/۵                               |
| ۱/۶۴ <sup>c</sup> | ۱/۷۵ <sup>c</sup> | ۱/۴۱ <sup>b</sup> | ۱۰۶/۹۲ <sup>a</sup>        | ۱۶۶/۳۲ <sup>a</sup> | ۴۹/۱۱ | ۶۴/۸۵ <sup>b</sup>         | ۹۵/۰۲ <sup>a</sup> | ۳۴/۷۵ | ۵                                 |
| ۱/۶۳ <sup>c</sup> | ۱/۷۱ <sup>c</sup> | ۱/۳۸ <sup>b</sup> | ۱۰۹/۳۵ <sup>a</sup>        | ۱۷۰/۴۱ <sup>a</sup> | ۴۹/۲۵ | ۶۷/۴۳ <sup>a</sup>         | ۹۹/۱۴ <sup>a</sup> | ۳۵/۷۰ | ۷/۵                               |
| ۰/۰۲              | ۰/۰۳              | ۰/۰۱              | ۱/۴۰                       | ۲/۵۰                | ۰/۴۵  | ۱/۲۷                       | ۲/۲۲               | ۰/۶   | SEM                               |
| ۰/۰۰۱             | ۰/۰۰۱             | ۰/۰۰۳             | ۰/۰۰۱                      | ۰/۰۰۱               | ۰/۹   | ۰/۰۰۱                      | ۰/۰۰۱              | ۰/۰۷  | سطح احتمال                        |

a-d: تفاوت ارقام با حروف غیرمشابه در هر ستون، معنی دار است ( $P < 0.05$ ).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

جدول ۴. اثر سطوح گوناگون گیاه خرفه بر برخی متابولیت‌های خونی جوجه‌های گوشتی

| متابولیت‌های خونی               |                                       |                                   | تیمارها<br>(درصد خرفه در جیره) |
|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| گلوکز<br>(میلی گرم در دسی لیتر) | تری گلیسرید<br>(میلی گرم در دسی لیتر) | کلسترول<br>(میلی گرم در دسی لیتر) |                                |
| ۲۳۹/۰                           | <sup>a</sup> ۶۲/۶۲                    | <sup>a</sup> ۱۳۳/۷۵               | صفر                            |
| ۲۳۱/۲                           | <sup>a</sup> ۶۲/۷۵                    | <sup>a</sup> ۱۳۳/۸۷               | ۲/۵                            |
| ۲۳۸/۷                           | <sup>c</sup> ۳۵/۵                     | <sup>b</sup> ۹۱/۷۵                | ۵                              |
| ۲۳۷/۱                           | <sup>b</sup> ۵۰/۵                     | <sup>c</sup> ۷۷/۸۲                | ۷/۵                            |
| ۲/۲۷                            | ۳/۰۷                                  | ۶/۵۴                              | اشتباه استاندارد میانگین (SEM) |
| ۰/۶۴۱                           | ۰/۰۰۰۱                                | ۰/۰۰۰۱                            | سطح احتمال                     |

a-c: تفاوت ارقام با حروف غیرمشابه در هر ستون، معنی دار است ( $P < 0.001$ ).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

اسیدهای آمینه موجود در محتویات دستگاه گوارش در اثر آنزیم‌های میکروبی کاهش می‌یابد و مقادیر بیشتری از پروتئین برای ذخیره در بدن، به‌خصوص بافت ماهیچه‌ای فراهم می‌شود (۱۶).

استفاده از ۳ درصد عصاره دانه خرفه در جیره جوجه‌های گوشتی موجب طویل‌تر شدن پرزها و سطح جذب پرز در مقایسه با سایر تیمارها می‌شود (۲۵). به‌علت تأثیر مواد فعال موجود در ترکیبات گیاهی، دامیناسیون

## تولیدات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۴

تأثیر افزودن پودر گیاه خرفه (*Portulaca oleracea L.*) به جیره بر عملکرد، پاسخ ایمنی و برخی صفات خونی جوجه‌های گوشتی

را تعدیل کنند و سرعت و روش جذب و متابولیسم کربوهیدرات، چربی‌ها، پروتئین‌ها و تعادل عناصر را تغییر دهند (۹). با وجود ترکیبات فیبری موجود در گیاه خرفه و خواص ضددیابتی آن کاهش سطح کلسترول کاملاً منطقی به نظر می‌رسد. همچنین این ترکیبات با اتصال به کلسترول موجود در رژیم غذایی از جذب کلسترول از گوارش جلوگیری می‌کنند و از این طریق باعث کاهش کلسترول می‌شوند (۴ و ۹). پکتین موجود در خرفه ممکن است از عوامل کاهنده کلسترول باشد. مکانیسم عمل احتمالی پکتین در کاهش کلسترول سرم ممکن است به علت اتصال با اسیدهای صفراوی موجود در روده و افزایش دفع آنها باشد (۱۲). فلاونوئیدها، گلیکوپروتئین‌ها، پلی‌پیتیدها، استروئیدهای موجود در گیاهان دارویی خاصیت کاهش‌دهنده چربی و قند از خود نشان می‌دهند (۹). ملاتونین موجود در خرفه از عوامل مؤثر بر متابولیسم لیپیدها است که از طریق کاهش جذب کلسترول جیره در روده، مهار بیوسنتز کلسترول، و مهار انتقال اسیدهای چرب سبب کاهش منطقی کلسترول و تری‌گلیسرید می‌شود (۱۴).

نتایج حاصل از اثر افزودن سطوح گوناگون پودر خشک‌شده خرفه در جیره جوجه‌های گوشتی بر سیستم ایمنی هومورال در جدول ۵ نشان داده شده است. عیار کل آنتی‌بادی علیه SRBC و IgG در ۳۵ روزگی در پرندگان که با جیره حاوی پنج درصد خرفه تغذیه شدند، از سایر پرندگان بیشتر بود ( $P < 0/05$ ). همچنین مقدار IgM در ۳۵ روزگی در پرندگانی که در جیره خود خرفه دریافت کردند، در مقایسه با سایر پرندگان بیشتر بود ( $P < 0/05$ ). اثر تیمارها بر عیار کل آنتی‌بادی تولیدی علیه SRBC، IgG، و IgM در ۴۲ روزگی و تیترا آنتی‌نیوکاسل در ۳۵ روزگی، معنی‌دار نبود.

اثر افزودن سطوح گوناگون پودر گیاه خرفه به جیره جوجه‌های گوشتی بر برخی از متابولیت‌های خونی جوجه‌های گوشتی در جدول ۴ نشان داده شده است. میزان کلسترول و تری‌گلیسرید خون پرندگانی که با جیره‌های حاوی ۵ و ۷/۵ درصد پودر خرفه تغذیه شدند، کمتر از سایر پرندگان بود ( $P < 0/05$ ). غلظت گلوکز خون تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت.

تغذیه ترکیبات حاوی اسیددکوزاهگزانوئیک (DHA) و اسیدایکوزاپنتانوئیک (EPA) غلظت تری‌گلیسریدها را در خون کاهش می‌دهند (۹). این اسیدها به‌وفور در خرفه یافت می‌شوند. خرفه با افزایش HDL، فعالیت آنزیم پاراکسوناز-۱، و همچنین با کاهش کلسترول تام و به‌خصوص تری‌گلیسرید، می‌تواند احتمال بروز بیماری‌های قلبی-عروقی را کاهش دهد (۹). طبق گزارشات، استفاده از سطوح گوناگون پودر خشک‌شده گیاه خرفه در جیره بره‌های نر پرواری، سطح کلسترول و تری‌گلیسرید را کاهش می‌دهد، ولی اثری بر گلوکز خون ندارد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد (۲). استفاده از خرفه در جیره خوک و خرگوش، میزان کلسترول و تری‌اسیل‌گلیسرول خون را کاهش می‌دهد (۱۲ و ۲۰).

اسیدلینوئیک، اسیدلینولنیک، و اسیداولنیک که در خرفه نیز وجود دارد، در تنظیم فعالیت آنزیم‌های مسبرهای گلیکولیز و لیپوزنز نقش مهمی دارند، بنابراین کاهش میزان لیپیدهای سرم مانند کلسترول قابل توجه است (۹). عصاره الکلی گیاه خرفه تأثیر زیادی در درمان هیپرکلسترولمی دارد که احتمالاً به علت وجود مواد آنتی‌اکسیدانی، فیبر، مقادیر زیاد امگا۳، و کوآنزیم Q10 موجود در خرفه است که می‌تواند سطح لیپوپروتئین‌های سرم را کاهش دهد (۹). الیاف ممکن است آزادشدن هورمون‌های گوارشی را تحت تأثیر قرار دهند و ترشحات پانکراس و فرایندهای گوارشی

## تولیدات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۴

جدول ۵. اثر سطوح گوناگون خرفه بر عیار کل آنتی‌بادی تولیدی علیه گلبول قرمز گوسفندی (SRBC)، IgG و IgM (Log2) در روز ۳۵ و ۴۲ و عیار آنتی‌نیوکاسل در روز ۳۵ در جوجه‌های گوشتی

| تیمارها<br>(درصد خرفه در جیره) | ۳۵ روزگی |      |                                 | ۴۲ روزگی |                    |                                 | تیمارها<br>(درصد خرفه در جیره) |
|--------------------------------|----------|------|---------------------------------|----------|--------------------|---------------------------------|--------------------------------|
|                                | IgM      | IgG  | تیترا آنتی‌بادی<br>کل علیه SRBC | IgM      | IgG                | تیترا آنتی‌بادی<br>کل علیه SRBC |                                |
| صفر                            | ۴/۱۰     | ۲/۱۵ | ۴/۸۴                            | ۷/۰۰     | ۱/۷۱ <sup>b</sup>  | ۵/۱۸ <sup>b</sup>               | ۶/۹۰ <sup>b</sup>              |
| ۲/۵                            | ۴/۱۱     | ۲/۱۵ | ۵                               | ۷/۱۵     | ۱/۸۱ <sup>ab</sup> | ۵/۴۳ <sup>b</sup>               | ۷/۲۵ <sup>b</sup>              |
| ۵                              | ۴/۰۸     | ۲/۴۶ | ۴/۷۵                            | ۷/۲۱     | ۲/۱۲ <sup>a</sup>  | ۶/۶۲ <sup>a</sup>               | ۸/۷۵ <sup>a</sup>              |
| ۷/۵                            | ۴/۰۹     | ۲/۱۶ | ۵                               | ۷/۱۶     | ۱/۸۴ <sup>ab</sup> | ۵/۰۰ <sup>b</sup>               | ۶/۸۴ <sup>b</sup>              |
| SEM                            | ۰/۰۲     | ۰/۰۵ | ۰/۰۵                            | ۰/۰۶     | ۰/۰۵               | ۰/۱۲                            | ۰/۱۵                           |
| سطح احتمال                     | ۱/۰۹۴    | ۰/۱۷ | ۱/۰۴۴                           | ۱/۰۶۰    | ۰/۰۳               | ۱/۰۰۰۱                          | ۱/۰۰۰۱                         |

a-c: تفاوت ارقام با حروف غیرمشابه در هر ستون، معنی‌دار است ( $P < 0.001$ ).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

و نیز مهار لیپوپلی ساکاریدها (LPS) کمک می‌کنند (۱۹). شاخص تحریک بین تیمارهای حاوی سطوح گوناگون پودر خشک‌شده خرفه و گروه شاهد، ۲۴ ساعت و ۴۸ ساعت بعد از تزریق PHA-P تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (جدول ۶).

پاسخ التهابی پوست به تزریق PHA-P روشی آزمایشگاهی برای اندازه‌گیری فعالیت سلول‌های T در ایمنی سلولی است. مقدار تورم پوستی به وجود آمده، ناشی از حضور گلبول‌های سفید و فیلتراسیون مایع بعد از تزریق PHA-P است.

PHA-P میتوزنی است که از لکتین مشتق می‌شود و جزء پروتئین‌های دانه لوبیای قرمز است که با گلیکوپروتئین‌ها پیوند برقرار می‌کند و به سطح سلول‌های T می‌چسبد. در این آزمایش، PHA-P لنفوسیت T را تحریک می‌کند و لنفوکائین تولید می‌شود، در نتیجه نفوذپذیری عروق بیشتر می‌شود و لوکوسیت‌ها به محل هجوم می‌آورند، بنابراین این روش نشان‌دهنده فعالیت

گیاه خرفه غنی از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی مانند گلوکاتینون، ملاتونین، ترکیبات فنلی و ترکیبات ضدباکتریایی، و هیپولپیدمیک است (۱۱ و ۱۷). مطابق با نتایج تحقیق حاضر، در تحقیق دیگر خرگوش‌هایی که از جیره‌های حاوی ۲۰ درصد خرفه خشک‌شده استفاده کرده بودند، بیشترین مقدار پاسخ به گلبول قرمز گوسفندی را در مقایسه با گروه تیمار شاهد داشتند (۵) ترکیبات گیاهان دارویی در مقابل عوامل بیماری‌زای دستگاه گوارش اثر محافظت‌کنندگی دارند (۱۷). با افزودن ۵ درصد گیاه خرفه تازه به جیره جوجه‌ها، مقاومت آنها در برابر آلودگی‌های عفونی ویروس برونشیت افزایش می‌یابد (۲۷). عصاره خرفه می‌تواند سطوح فاکتور نکروزی تومور-آلفا را که با استفاده از پاراستامول به صورت معنی‌داری افزایش یافته بود، به حالت اولیه بازگرداند و اثر حفاظتی خرفه از طریق برقراری ثبات در غشای سلولی صورت می‌گیرد (۱۹). اثر ضدالتهابی خرفه احتمالاً در نتیجه محتوای اسید چرب امگا-۳ آن است. اسیدهای چرب امگا-۳ به کاهش التهاب

## تولیدات دامی



تأثیر افزودن پودر گیاه خرفه (*Portulaca oleracea* L.) به جیره بر عملکرد، پاسخ ایمنی و برخی صفات خونی جوجه‌های گوشتی

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که افزودن ۵ درصد پودر خشک‌شده گیاه خرفه به جیره جوجه‌های گوشتی ضمن بهبود عملکرد و فعالیت سیستم ایمنی هومورال، غلظت کلسترول، و تری‌گلیسرید در خون را کاهش می‌دهد.

سلول‌های T است (۱۳ و ۲۳). از آن جا که شروع پاسخ‌های ایمنی وابسته به عملکرد سلول‌های عرضه‌کننده آنتی‌ژن است، احتمالاً عدم مشاهده تأثیر سطوح متفاوت خرفه بر پاسخ ایمنی سلولی نسبت به PHA-P به دلیل ناکافی بودن تحریک آنتی‌ژنی PHA-P برای سلول‌های T است.

جدول ۶. اثر سطوح گوناگون خرفه بر پاسخ‌های پوست بال به تزریق بین پوستی PHA-P در زمان‌های گوناگون

| PHA-P                     |                           | تیمارها             |
|---------------------------|---------------------------|---------------------|
| شاخص تحریک بعد از ۲۴ ساعت | شاخص تحریک بعد از ۴۸ ساعت | (درصد خرفه در جیره) |
| (میلی‌متر)                | (میلی‌متر)                |                     |
| ۰/۶۱                      | ۰/۵۵                      | صفر                 |
| ۰/۶۲                      | ۰/۵۶                      | ۲/۵                 |
| ۰/۶۱                      | ۰/۵۵                      | ۵                   |
| ۰/۶۱                      | ۰/۵۵                      | ۷/۵                 |
| ۰/۰۰۲                     | ۰/۰۰۳                     | SEM                 |
| ۰/۰۴۶                     | ۰/۰۷۳                     | سطح احتمال          |

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

۴. قطره سامانی ک، فرخی ع، خلیلی ب، رفیعیان م و مرادی م ح (۱۳۹۰) تأثیر خرفه (*Portulaca oleracea*) بر فعالیت آنزیم پاراکسوناز. مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد. ۱۳(۱): ۹-۱۵.

5. Abaza IM, Shehata MA and Abbas AM (2010) Nutritional and biological evaluation of *Portulaca oleracea* (purslane) as untraditional protein source in feeding growing rabbits. Nutrition and Feeds. 13(1): 149-163.

Alvarenga RR, Rodrigues PB, Zangeronimo MG, Freitas RTF, Lima RR, Bertechini AG and Fassani EJ (2011) Energetic values of feedstuffs for broiler determined with *in vivo* assays and prediction equations. Animal Feed Science Technology. 168: 257-266.

6. AOAC International (2000) Official methods of analysis of the AOAC International. 17<sup>th</sup> ed. AOAC Int, Gaithersburg, MD.

## منابع

۱. زینلی پ، لطفی ا، نعیمی پور یونسی ح و جعفری آهنگری ی (۱۳۹۱) بررسی اثر گیاه خرفه (*Portulaca oleracea*) بر عملکرد رشد و خصوصیات لاشه بلدرچین ژاپنی. تحقیقات دام و طیور. ۱(۲): ۲۹-۳۴.
۲. صفری ح، محیطی اصلی م و دژم‌خوی م (۱۳۹۳) اثر سطوح گوناگون پودر خشک شده گیاه خرفه بر روی متابولیت‌های خونی بره‌های نر پرواری. ششمین کنگره علوم دامی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران، (۶-۵ شهریور ماه).
۳. قربانی م، بوجاری م، میاحی م، فیاضی ج، فاطمی طباطبایی ر و طباطبایی ص (۱۳۹۲) تأثیر گیاه خرفه بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی. دامپزشکی ایران. ۹(۴): ۸۸-۹۷.

## تولیدات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۴

7. Aydin R and Dogan I (2010) Fatty acid profile and cholesterol content of egg yolk from chickens fed diets supplemented with purslane (*Portulaca oleracea* L.). *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 90: 1759-1763.
8. Changizi-Ashtiyani S, Zarei A, Taheri S, Rasekh F and Ramazani M (2013) The effects of *Portulaca oleracea* alcoholic extract on induced hypercholesterolemia in Rats. *Research Medical Science*. 15(6): 34-39.
9. Craig WJ (1999) Health-promoting properties of common herbs. *Clinical Nutrition*. 70(3): 491-499.
10. Dkhil MA, Abdel-Moniem AE, Al-Quraishy S and Saleh RA (2011) Antioxidant effect of purslane (*Portulaca oleracea*) and its mechanism of action. *Journal of Medical Plants Research*. 5(9): 1589-1563.
11. Ezekwe MO, Nyoka QE, Besong SA and Igbokwe PE (2011) Dietary supplements of freeze-dried purslane leaves lower serum cholesterol in growing pigs. *Animal Science*. 5(3): 27-33.
12. Grasman KA (2010) *In vivo* functional test for assessing immune toxicity in birds (Ed.), *Immunotoxicity testing: Methods and Protocols*, Methods in Molecular Biology Humana Press, Product. Pp. 387-397.
13. Hussain SA (2007) Effect of melatonin on cholesterol absorption in rats. *Journal of Pineal Research*. 42: 267-271.
14. Iravan D, Hariyadi P and Wijaya H (2003) The potency of Krokot (*Portulaca oleracea* L.) as functional food ingredients. *Indonesian Food and Nutrition Progress*. 10(1): 1-12.
15. Lee K.W, Kappert HJ, Frehner M, Losa R and Beynen AC (2003) Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *British Poultry Science*. 44: 450-457.
16. Lim YY and Quah EPL (2007) Antioxidant properties of different cultivars of *Portulaca oleracea*. *Food Chemistry*. 103: 734-740.
17. Liu XY (1999) Stress and Immunity. In: "Poultry Immunology", (Ed.): Yin, T. B. China Agriculture Press, Beijing, China. Pp. 230-252.
18. Mohammed AH and Soad MAG (2010) *In vivo* Hepato-protective Properties of purslane Extracts on Paracetamol-Induced Liver Damage. *Journal of Nutrition*. 16(1): 161-170.
19. Movahedian A, Ghannadi A and Vashirnia M (2007) Hypocholesterolemic effects of purslane extract on serum lipids in rabbits fed with high cholesterol levels. *Pharmacology*. 3(3): 285-289.
20. Ritz CW, Hulet RM, Self BB and Denbow DM (1995) Growth and intestinal morphology of male turkeys as influenced by dietary supplementation of amylase and xylanase. *Poultry Science*. 74(8): 1329-1334.
21. SAS (2000) User Guide: Statistics. Release 8.1 Edition, SAS Institute Inc Cary ISBN: 19:158025599X. 576.
22. Schrank CS, Cook ME and Hansen WR (1990) Immune response of mallard ducks treated with immunosuppressive agent: antibody response to erythrocytes and *in vivo* response to phytohemagglutinin-p. *Journal of Wildlife Diseases*. 26: 307-315.
23. Schuman M (2001) Overview of purslane edible and medicinal Herb. *National Nutritional Foods Association today*. 115(6): 1.
24. Vakili R and Zarei N (2013) The effect of purslane seed extract on performance, gut morphology and blood parameters of broiler

تأثیر افزودن پودر گیاه خرفه (*Portulaca oleracea* L.) به جیره بر عملکرد، پاسخ ایمنی و برخی صفات خونی جوجه‌های گوشتی

- chicks. 19th European Symposium on Poultry Nutrition Potsdam/Germany. August. 19: 26-29.
25. Zhang HJ, Guo YM and Yuan JM (2005) Conjugated linoleic acid enhanced the immune function in broilerchicks. *British Journal of Nutrition*. 94: 746-752.
26. Zhao XH, He X, Yang XF and Zhong XH (2013) Effect of *Portulaca oleracea* extracts on growth performance and microbial populations in ceca of broilers. *Poultry Science*. 92: 1343-1347.
27. Zotte AD, Tomasello F and Andrighetto I (2005) The dietary inclusion of *Portulaca oleracea* to the diet of laying hens increases the n-3 fatty acids content and reduces the cholesterol content in the egg yolk. *Italian Journal of Animal Science*. 4(3): 157-159.