

Effect of Adding Dried Garlic (*Allium sativum*) and Dill (*Anethum graveolens*) Powders to Diet on Growth Performance, Carcass Traits and Intestinal Microbial Population and Blood Parameters of Broiler Chickens

Farid Moslemipur^{1✉}, Saeid Khorramaki², Shahriar Maghsoudlou³, Fariba Farivar³

1. Corresponding author, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Gonbad Kavous University, Gonbad Kavous, Iran. Email: farid.moslemipur@gmail.com
2. M.Sc. of Animal Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Gonbad Kavous University, Gonbad Kavous, Iran. Email: saeidkhorramaki@yahoo.com
3. Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Gonbad Kavous University, Gonbad Kavous, Iran. Email: maghsoudloushahriar@yahoo.com
4. Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Gonbad Kavous University, Gonbad Kavous, Iran. Email: fariba_farivar@yahoo.com

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received 15 October 2025
Received in revised form 18 February 2025
Accepted 20 March 2025
Available online 21 June 2026

Keywords:
Blood lipids,
Broiler chicken,
Dill,
Garlic,
Intestinal bacteria.

ABSTRACT

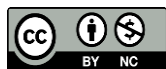
Objective: This study investigated the effects of dietary supplementation with dried garlic and dill powders on performance, carcass characteristics, blood parameters, intestinal microbial populations, and the economic efficiency of broiler chickens.

Method: A total of 176 Cobb broiler chickens (male and female) were randomly assigned to 4 treatments with 4 replications in a completely randomized design and raised for 42 days. The experimental treatments were offered applied from 24 to 42 days of age. The treatments included 1) basal diet, 2) basal diet + 0.5% garlic powder, 3) basal diet + 3% dill powder, and 4) basal diet + 0.5% garlic powder + 3% dill powder.

Results: The effects of the experimental treatments on weight gain and feed conversion ratio were significant over the entire rearing period, and chickens fed garlic powder showed higher body weight gain and improved feed conversion ratio compared to those in other treatments. Feed intake was not significantly affected by the treatments. The effect of the treatments on the carcass, breast, and thigh weights of the chickens was not significant, however, chickens fed garlic powder had significantly less abdominal fat than the other groups. Blood biochemistry assay showed that the treatments had a significant effect on the blood triglycerides and cholesterol concentrations of the chickens. Birds consumed garlic powder, dill powder, or their combination had significantly lower levels than the control group. The microbial population of the chickens' ileal wall was significantly affected by the treatments. Using garlic and dill powders alone and their combination caused a significant decrease in the total bacterial population and an increase in the lactobacilli population compared to the control group. Garlic powder alone significantly increased the production index and gross economic efficiency for the entire chicken production period.

Conclusion: It can be concluded that adding 0.5% garlic powder to the diet improves growth, reduces abdominal fat, improves intestinal microbial flora, and increases the economic efficiency of broiler chicken production.

Cite this article: Moslemipur, F., Khorramaki, S., Maghsoudlou, Sh., & Farivar, F. (2026). Effect of adding dried garlic (*Allium sativum*) and dill (*Anethum graveolens*) powders to diet on growth performance, carcass traits and intestinal microbial population and blood parameters of broiler chickens. *New Approaches in Animal Sciences*, 1 (2), 1-21. <http://doi.org/10.22098/naas.2026.18589.1003>



© The Author(s) retain the copyright.

Publisher: University of Mohaghegh Ardabili.

DOI: <http://doi.org/10.22098/naas.2026.18589.1003>

Introduction

Growing concerns arose about feed additive residues in broiler carcasses, especially antibiotics. On the other hand, producing carcasses with lower fat content is considered beneficial for the consumers. Nowadays, medicinal plants are the first-choice candidates as growth promoters, with antimicrobial and hypolipidemic properties, to be added to broiler feed. Garlic has a prestigious place in traditional medicine, with new insights into its beneficial effects in animal production. Dill is also famed for its anti-lipid properties. Iran is home to various medicinal plants that are produced at low cost, providing a good opportunity to use them in broiler chicken production. Therefore, the goal of the study was to investigate the effects of adding dried garlic and dill powders to the diet on growth performance, carcass characteristics, blood biochemicals, intestinal microbial populations, and economic production efficiency in broiler chickens.

Methods

A total of 176 one-day-old Cobb-500 chickens (male and female) were randomly assigned to 4 treatment groups, with 4 replicates per group, and reared for 42 days. Treatments were 1) basic diet; a corn-soybean based meal, 2) basic diet+ 0.5% garlic powder, 3) basic diet+ 3% dill powder, and 4) basic diet+ 0.5% garlic powder+ 3% dill powder that were arranged as a completely randomized design and fed to chicken from the first day to the end of the trial (day 42). Fresh, clean garlic cloves and green dill (including leaves and stems) were first thoroughly washed, air-dried, and then finely milled. The diets were formulated according to NRC recommendations for three periods: d 1-10 (starter diet), d 11-23 (grower diet), and d 24-42 (finisher diet). The vaccination schedule and lighting regimen were carried out according to Cobb500 recommendations. All birds were maintained in the same ambient conditions throughout the experiment. Feed intake and live weight of the chicken were measured weekly. The feed conversion ratio was calculated weekly. At day 42, 32 chickens (two birds per replicate) were slaughtered for carcass analysis and to collect blood and ileal samples. Breast, thighs, and abdominal fat pad weights were expressed as a percentage of the carcass weight. Blood metabolites, including total protein, cholesterol, and triglycerides, were assayed via spectrophotometry. For the microbiology trial, a 2cm sample from the middle of the chicken ileum was incised and homogenized for incubation to determine total microbes and lactobacilli counts of the ileal wall using MRS agar and nutrients agar, respectively. Production index and gross economic efficiency were calculated over the entire experimental period. Data were analyzed using a completely randomized design in SAS version 9.1 (2003), and mean comparisons were performed using the least significant difference (LSD) test.

Results

Results showed that the effect of the experimental treatments on liveweight gain and feed conversion ratio of chickens over the study period was significant, with chickens fed garlic powder alone in the diet having greater liveweight gain and a lower feed conversion ratio than other groups ($p < 0.05$). Feed intake in chickens was not affected by the treatments, but it was significantly lower in birds fed diets containing dill powder than in other groups. The effect of treatments on carcass, breast, and thigh weights of chickens was not affected by the treatments,

but the birds fed garlic powder alone in the diets showed a decrease in abdominal fat pad weight compared to other birds ($p < 0.05$). Adding garlic and dill powders to the diet decreased blood cholesterol and triglyceride levels in chickens; chickens fed garlic and dill powders alone or in combination had lower cholesterol and triglyceride levels than those in the control group ($p < 0.05$). No significant differences in blood total protein concentrations were found among groups. Ileal microbial populations of chickens were significantly affected by the experimental treatments, in which the utilization of garlic and dill powders alone or combined in the diets resulted in a marked decrease in total ileal wall microbial population and an obvious increase in ileal wall lactobacilli population ($p < 0.05$). Adding garlic powder alone to the diets significantly increased economic indices of chicken production, including the production index and gross economic efficiency ($p < 0.05$). It can be discussed that the improved feed conversion ratio in birds fed garlic powder is mainly due to the enhanced weight gain compared to other groups. As there is a relationship between blood lipid levels and carcass fat depots, garlic powder lowered the abdominal fat pad of chickens with an obvious decrease in their blood triglycerides and cholesterol levels. In addition, an increased intestinal lactobacilli population is the most beneficial bacteria in the gut, and a lowered total bacteria count from using garlic powder in the diet may indirectly indicate that the harmful bacteria population, such as *E. coli*, was concurrently restricted, which warrants further study. No synergistic effects were observed by adding garlic powder and dill powder to the chickens' diet, except for a decremental effect on the blood cholesterol level. In contrast to the previous studied mentioning that garlic and dill derivatives can enhance appetite and feed intake in broilers, in the present study not only feed intake was not increased by the inclusion of garlic and dill in the diets but also feed intake tended to be decreased by using garlic and dill in the diets that may be referred to elevated diet fiber content and/or the route of garlic and dill inclusion.

Conclusion

There were no advantages to adding dill powder to the broiler diet, but, considering the economic efficiency of production, using 0.5% dried garlic powder in the broiler diet is recommended due to improved growth performance parameters, lower carcass fat content, and a beneficially modified intestinal microbial population. Furthermore, no deleterious effects were observed in chickens when garlic powder was added to the diet.

Author Contributions

Farid Moslemipur contributed in conceptualization, proposal preparation, farm activity, lab works, data analysis and manuscript writing, S. Khorramaki involved in proposal preparation, farm activity and lab works, and Sh. Maghsoudlou and F. Farivar contributed in proposal preparation and farm activity.

Data Availability Statement

Data available on request from the authors.

Acknowledgements

Authors deeply appreciate the University of Gonbad Kavous for financial support of this research project and equipping the poultry research station and laboratories.

Ethical Considerations

The authors avoided data fabrication, falsification, and plagiarism, and any form of misconduct.

Funding

This research received a grant for M.Sc. degree to S. Khorramaki and did not receive any other grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.

اثر افزودن پودر خشک سیر (*Allium sativum*) و شوید (*Anethum graveolens*) به جیره بر

عملکرد رشد، ویژگی‌های لاشه، جمعیت میکروبی روده و فراسنجه‌های خون جوجه‌های گوشتی

فرید مسلمی پور^۱، سعید خرمکی^۲، شهریار مقصودلو^۳، فریبا فریور^۴

۱. نویسنده مسئول، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران. رایانامه: farid.moslemipur@gmail.com
۲. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد تغذیه دام، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران. رایانامه: saeidkhorramaki@yahoo.com
۳. گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران. رایانامه: maghsoodloushahriar@yahoo.com
۴. گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران. رایانامه: fariba_farivar@yahoo.com

چکیده

اطلاعات مقاله

هدف: این پژوهش با هدف بررسی اثر افزودن پودر سیر و شوید به جیره بر عملکرد، ویژگی‌های لاشه، فراسنجه‌های خون، جمعیت میکروبی روده و بازده اقتصادی تولید جوجه‌های گوشتی انجام شد.

روش پژوهش: تعداد ۱۷۶ قطعه جوجه گوشتی کاب (نر و ماده) در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تیمار با چهار تکرار تقسیم و به مدت ۴۲ روز پرورش یافتند. تیمارهای آزمایشی از روز یکم تا ۴۲ روزگی به جوجه‌ها ارائه گردید. تیمارها شامل ۱ (جیره پایه، ۲) جیره پایه + ۰/۵ درصد پودر سیر، ۳ (جیره پایه + ۳ درصد پودر شوید و ۴ جیره پایه + ۰/۵ درصد پودر سیر + ۳ درصد پودر شوید بود. میزان خوراک مصرفی و وزن بدن پرندگان به طور هفتگی اندازه‌گیری شد. در پایان دوره، از هر تیمار هشت پرنده کشتار شدند تا برای تجزیه لاشه، تهیه نمونه بافت ایلیوم و خون‌گیری استفاده شود.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که اثر تیمارهای آزمایشی بر افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها در کل دوره پرورش معنی‌دار بود و جوجه‌هایی که با پودر سیر تغذیه شدند افزایش وزن زنده بیشتر و ضریب تبدیل غذایی کمتری نسبت به سایر تیمارها داشتند. خوراک مصرفی جوجه‌ها تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی نبود. اثر تیمارهای آزمایشی بر بازده لاشه، وزن سینه و ران جوجه‌ها معنی‌دار نبود، ولی جوجه‌هایی که پودر سیر مصرف کردند به طور معنی‌دار چربی حفره شکمی کمتری داشتند. تیمارهای آزمایشی بر غلظت تری‌گلیسریدها و کلسترول خون جوجه‌ها تأثیر معنی‌دار داشت، به طوری که سطح آن‌ها در خون جوجه‌هایی که پودر سیر و پودر شوید و مخلوط آن‌ها را مصرف کردند از گروه شاهد کمتر بود. جمعیت میکروبی دیواره ایلیوم جوجه‌ها به طور معنی‌دار تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت. استفاده از پودر سیر و شوید به تنهایی و ترکیب آن‌ها باهم باعث کاهش معنی‌دار جمعیت کل باکتری‌ها و افزایش جمعیت لاکتوباسیل‌ها نسبت به گروه شاهد شد. افزودن پودر سیر به تنهایی جیره باعث افزایش معنی‌دار شاخص تولید و بازده ناخالص اقتصادی در کل دوره پرورش جوجه‌ها شد.

نتیجه‌گیری: می‌توان نتیجه گرفت که افزودن ۰/۵ درصد پودر سیر در جیره باعث بهبود رشد، کاهش چربی شکمی، بهبود فلور میکروبی روده و افزایش بازده اقتصادی تولید جوجه‌های گوشتی می‌شود.

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۲۳

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۱/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۲۹

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۳/۳۱

کلیدواژه‌ها:

باکتری‌های روده،

جوجه گوشتی،

سیر،

شوید،

لیبیدهای خون

استناد: مسلمی پور، فرید؛ خرمکی، سعید؛ مقصودلو، شهریار و فریور، فریبا (۱۴۰۵). اثر افزودن پودر خشک سیر (*Allium sativum*) و شوید (*Anethum graveolens*)

به جیره بر عملکرد رشد، ویژگی‌های لاشه، جمعیت میکروبی روده و فراسنجه‌های خون جوجه‌های گوشتی. *یافته‌های نوین علوم دامی*، ۱ (۲)، ۲۱-۱.

<https://doi.org/10.22098/naas.2026.18589.1003>



۱. مقدمه

جیره جوجه‌های گوشتی شامل دو بخش مواد خوراکی و مواد افزودنی بوده که افزودنی‌ها باعث بهره‌مندی بیشتر از خوراک، کاهش بیماری‌ها و افزایش کیفیت محصولات می‌شوند. گیاهان دارویی، پروبیوتیک‌ها و اسیدهای آلی به عنوان افزودنی‌های مناسب برای جایگزینی آنتی‌بیوتیک‌ها مورد توجه می‌باشند (Puvaca و همکاران، ۲۰۱۵؛ Navidshad و همکاران، ۲۰۱۸).

سیر با نام علمی *Allium sativum* از قدیمی‌ترین گیاهان دارویی است که خاصیت ضد باکتریایی آن بارز می‌باشد. اثرات مثبت سیر بر سیستم خونی، دستگاه تنفس، گوارش و کلیه‌ها و اثرات ضد التهابی، آنتی‌اکسیدانتی و مهار سلول‌های سرطانی آن گزارش شده است (Chowdhury و همکاران، ۲۰۰۲؛ Shang و همکاران، ۲۰۱۹). بیشتر خواص ضد میکروبی سیر مربوط به آلیسین است که هنگام خرد شدن سیر، از آئین موجود در آن تولید می‌شود (Choi و همکاران، ۲۰۱۰؛ Bhatwalkar و همکاران، ۲۰۲۱). آلیسین باعث مهار پراکسیداسیون لیپیدها و کاهش میزان چربی‌های خون می‌شود (Chowdhury و همکاران، ۲۰۰۲؛ Mathew و همکاران، ۲۰۰۳). آجوبین، دیگر ترکیب فعال موجود در سیر دارای ضد قارچی و آنتی‌ترومبوتیک می‌باشد (Yoshida و همکاران، ۱۹۸۷). همچنین، میزان بالای عنصر سلنیوم در سیر می‌تواند در عملکرد سیستم ایمنی مؤثر باشد (Sco و همکاران، ۲۰۰۸).

نتایج پژوهش‌ها درباره تأثیر استفاده از سیر در پرورش جوجه‌های گوشتی متفاوت بوده است. محققین نشان دادند که افزودن ۰/۴ درصد پودر سیر به جیره باعث کاهش ضریب تبدیل غذایی و کلسترول خون جوجه‌های گوشتی شد ولی تأثیری بر میزان مصرف خوراک، افزایش وزن زنده و شاخص‌های ایمنی آن‌ها نداشت (Toghyani و همکاران، ۲۰۱۱). در پژوهشی دیگر، افزودن یک و سه درصد پودر سیر به جیره باعث کاهش مصرف خوراک، افزایش وزن زنده و لاشه و بهبود ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها شد. این اثر در جیره پایانی نسبت به جیره آغازین و کل دوره بهتر بود که نتیجه‌گیری شد تأثیر پودر سیر به سطح افزودن و مرحله پرورشی وابسته است (Raeesi و همکاران، ۲۰۱۰). استفاده از اسانس‌های روغنی سیر به صورت مستقیم و یا محافظت شده با کپسول در جیره باعث بهبود افزایش وزن و کاهش مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی شد که این تأثیر در نوع کپسوله شده و در دوره پایانی پرورش (۲۲-۴۲ روزگی) بارزتر بود. افزودن اسانس‌های روغنی به جیره

باعث افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانتی و ضد میکروبی روده و همچنین، بهبود شاخص‌های ریخت‌شناسی بافت روده‌ای جوجه‌ها شد (Amiri و همکاران، ۲۰۲۱). بهبود شاخص‌های ریخت‌شناسی روده مانند افزایش ارتفاع ویلی و عمق کریپت‌ها در آزمایشی دیگر با افزودن یک درصد پودر سیر به جیره جوجه‌های گوشتی مشاهده شد (Navidshad و همکاران، ۲۰۱۸). در پژوهشی دیگر، خواص ضدباکتری عصاره سیر بر جمعیت باکتری‌های اشریشیاکلای پرندگان مقاوم به دارو و استافیلوکوکوس آئروس در جوجه‌های گوشتی مشاهده گردید (Elmowalid و همکاران، ۲۰۱۹). ال‌اغیب و همکاران سطوح پودر خشک سیر را از روز اول تا ۴۲ روزگی به جیره جوجه‌های گوشتی افزودند و مشاهده کردند که سطح ۳ درصد پودر سیر باعث افزایش خوراک مصرفی، افزایش وزن زنده و درصد وزنی ماهیچه سینه شد در حالی که سطح ۵ درصد پودر سیر باعث کاهش خوش‌خوراکی جیره شد (Elagib و همکاران، ۲۰۱۳). از طرفی، عیسی و ابوعمر (Issa و Abo Omar، ۲۰۱۲) گزارش کردند که افزودن سطوح ۰/۲ و ۰/۴ درصد پودر سیر تأثیری بر شاخص‌های عملکرد رشد، وزن اجزای لاشه و چربی شکمی جوجه‌های گوشتی ندارد ولی باعث کاهش سطح لیپیدها و افزایش لیپوپروتئین‌ها با چگالی بالا (HDL) خون آن‌ها شد. همچنین، استفاده از پودر سیر به جیره باعث افزایش قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین خام و چربی خام جیره شد. نتایج یک پژوهش متاآنالیز جدید نشان داد که افزودن سیر باعث کاهش مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی و افزایش میانگین افزایش وزن روزانه جوجه‌ها می‌شود. جالب این که روند این اثرات به صورت خطی بوده و در دوره‌های رشد و پایانی بیشتر است. همچنین مشخص شد که سیر باعث کاهش سطح لیپیدهای خون می‌شود که این اثر مستقل از سطح مورد استفاده است (Rusli و همکاران، ۲۰۲۲).

شوید یا شبت با نام علمی *Anethum graveolens* گیاهی از خانواده جعفری است که دارای خاصیت ضد میکروبی، کاهش دهنده چربی و کلسترول و آنتی‌اکسیدانتی می‌باشد. همچنین، استفاده از این گیاه یا عصاره آن باعث افزایش خوش‌خوراکی جیره می‌شود (Alavi و Yazdanparast، ۲۰۰۱). مواد مؤثر اصلی شوید شامل لیمونن (Limonene) آلفا فلاندرن (α -phelladrene) و کارون (Carvone) بوده که بیش از ۹۰ درصد وزن کل اسانس آن را شامل می‌شود. این ترکیبات مسئول اصلی کاهش کلسترول و خواص ضد میکروبی شوید می‌باشند (Zheng و همکاران، ۱۹۹۲).

به صورت تصادفی بین چهار گروه تیماری تقسیم شدند. هر تیمار شامل چهار تکرار (پن) بود که به هر تکرار ۱۱ پرنده اختصاص داده شد. تیمارهای آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی عبارت بودند از: ۱- جیره شاهد (بر پایه ذرت و سویا)، ۲- جیره پایه با ۰/۵ درصد پودر سیر، ۳- جیره پایه با سه درصد شوید خشک و ۴- جیره پایه با ترکیبی از ۰/۵ درصد پودر سیر و سه درصد شوید. در انتخاب سطوح سیر و شوید سعی شد تا از حداقل سطحی که در پژوهش‌های پیشین تاثیر مثبت و معنی‌دار بر شاخص‌های تولیدی و سلامتی جوجه‌ها داشته‌اند، استفاده گردد. جوجه‌ها از روز اول روی بستر پرورش یافتند و آب و خوراک به صورت آزاد در اختیار آن‌ها قرار گرفت و دوره روشنیابی ۲۴ ساعته نیز در سالن اعمال گردید. اجزا و ترکیب جیره پایه در سه گامه پرورشی شامل برای گامه آغازین (۱۰-۱ روزگی)، برای گامه رشد (۲۳-۱۱ روزگی) و برای گامه پایانی (۴۲-۲۴ روزگی) مطابق توصیه شورای پژوهش ملی آمریکا (NRC، ۱۹۹۴) تنظیم و در مرغداری دانشگاه آماده گردید که در اجزای آن در جدول ۱ بیان شده است. تیمارهای آزمایشی از روز یکم پرورش تا پایان پرورش (۴۲ روزگی) به جیره پایه هر گامه اضافه و به صورت تغذیه آزاد در اختیار پرندگان قرار گرفت.

برای تهیه پودر سیر، سیر تازه بومی منطقه از روستای توشن گرگان خریداری شد زیرا بر اساس پژوهش مقایسه‌ای صورت گرفته بین سیرهای کشت شده در ۲۴ اکوتیپ کشور، سیر بومی گرگان با فاصله چشمگیر دارای بالاترین درصد ماده مؤثره آلیسین بین سایر نمونه‌های سیر ایرانی بوده است (Baghalian و همکاران، ۲۰۰۵). سیرها تازه پس از پوست‌کنی و خشک شدن در آون در دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد، توسط آسیاب به صورت ریز، پودر گردید و تا زمان استفاده در ظرف در بسته نگهداری شد.

در ایران، جنس شوید (*Anthum*) دارای یک گونه گیاهی است (*Anthum graveolens*) که در بیشتر نقاط جهان نیز همین گونه کشت می‌گردد. اندازه‌گیری ترکیبات مؤثره گیاه شوید ایرانی بیانگر این است که نزدیک به ۹۰ درصد اسانس آن از لیمون و آلفا فلاندرین تشکیل شده‌اند (Sefidkon، ۲۰۰۱). بنابراین، قسمت‌های هوایی گیاه شوید به صورت تازه خریداری و با آب شستشو گردید. سپس در آزمایشگاه، نمونه‌های شوید در آون با دمای ۶۰ درجه به مدت ۴۸ ساعت خشک شده و سپس توسط آسیاب به پودر خشک تبدیل شدند.

در طول دوره پرورش، میزان خوراک مصرفی و وزن بدن پرندگان هر تکرار به طور هفتگی با ترازوی دقیق وزن‌کشی شد.

در پژوهشی تاثیر سطوح ۰/۲، ۰/۵ و یک درصد پودر شوید در جیره جوجه‌های گوشتی بررسی شد که سطوح ۰/۵ و یک درصد پودر شوید باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی و افزایش وزن جوجه‌ها شد. سطح پودر شوید در جیره رابطه غیرمستقیم با میزان چربی حفره شکمی جوجه‌ها داشت. پودر شوید، جمعیت اشریشیاکلائی روده‌ای را کاهش و جمعیت لاکتوباسیلوس‌ها را افزایش داد (Shahrami و همکاران، ۲۰۲۱). نتایج پژوهش دیگر نشان داد که سطوح مختلف پودر شوید اثر معنی‌دار بر مصرف خوراک دوره‌ی آغازین جوجه‌ها نداشت ولی در دوره پایانی، سطح سه درصد پودر شوید باعث افزایش خوراک مصرفی شد (Bahadori و همکاران، ۲۰۱۳). ربیعان محمصی و همکاران (Reyan Mohasesi و همکاران، ۲۰۲۰) تاثیر افزودن پودر شوید به جیره جوجه‌های گوشتی را بررسی کردند. نتایج نشان داد که افزودن سطح یک درصد پودر شوید باعث افزایش مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه و کاهش ضریب تبدیل غذایی در کل دوره پرورش شد در حالی که با افزودن سطح دو درصد، خلاف این تأثیرات مشاهده گردید. در پژوهشی دیگر گزارش شد که افزودن سه درصد پودر شوید به جیره جوجه‌های گوشتی باعث بهبود شاخص‌های عملکرد رشد، افزایش طول بخش‌های روده کوچک آن‌ها و کاهش جمعیت بیماری‌زاها شامل اشریشیاکولای، سالمونلا و کلی‌فرم‌ها در سن ۴۲ روزگی شد (Jangali و همکاران، ۲۰۲۱). فتحی و حیدری (Fathi و Heidari، ۲۰۱۷) مشاهده کردند که افزودن عصاره شوید به آب آشامیدنی جوجه‌ها باعث بهبود شاخص‌های عملکرد رشد، افزایش غلظت گلوکز و HDL و کاهش غلظت تری‌گلیسریدهای خون آن‌ها شد.

با توجه به تفاوت در نتایج به دست آمده درباره اثر استفاده از سیر و شوید در پرورش طیور و محدودیت سطح مصرف آن در جیره و همچنین بررسی امکان بهره‌مندی از تاثیر برهم‌کنش مثبت استفاده هم‌زمان از سطوح پایین آن‌ها در جیره، در این پژوهش اثر افزودن سطح نیم درصد پودر سیر و سه درصد پودر شوید به تنهایی و یا مخلوط آن‌ها به جیره پس‌دان (۲۴-۴۲ روزگی) بر شاخص‌های عملکرد رشد، ویژگی‌های لاشه، جمعیت میکروبی روده، فراسنجه‌های خون و صفات اقتصادی تولید در جوجه‌های گوشتی مورد مطالعه قرار گرفت.

۲. مواد و روش‌ها

این پژوهش در مرغداری تحقیقاتی دانشکده کشاورزی و آزمایشگاه علوم دامی دانشگاه گنبد کاووس انجام شد. به همین منظور ۱۷۶ قطعه جوجه گوشتی (از هر دو جنس) نژاد کاب ۵۰۰

جدول ۱- اقلام خوراکی، ترکیبات مغذی و هزینه جیره‌های آزمایشی در مراحل مختلف پرورش جوجه‌های گوشتی

Table 1- Ingredients, nutritive value and costs of the experimental diets in different stages of chicken production

اقلام خوراکی Ingredients	آغازین (درصد) Starter (%)	رشد (درصد) Grower (%)	پایانی Finisher (%)
ذرت Corn	52.36	57.13	58.34
کنجاله سویا Soybean	35.69	30.29	27.89
روغن سویا Soybean oil	4.07	4.77	6.11
دی کلسیم فسفات Dicalcium phosphate	1.88	1.83	1.70
آهک Lime	1.16	1.12	1.08
نمک خوراکی Salt	0.45	0.39	0.37
مکمل ویتامینی Vitamin mix	0.25	0.25	0.25
مکمل معدنی Mineral mix	0.25	0.25	0.25
ال-لیزین L-lysine	0.07	0.12	0.13
دی،ال-متیونین D,L-methionine	0.24	0.24	0.25
ال-ترئونین L-threonine	0.00	0.04	0.05
ویتامین ۳ Vit D3	0.05	0.05	0.05
دیکلازوریل Diclazuril	0.03	0.03	0.03
فیلر Filler	3.50	3.49	3.50
ترکیبات مغذی جیره (محاسبه شده) Dietary nutritive values (calculated)			
انرژی متابولیسمی (کیلوکالری در کیلوگرم) Metabolizable energy (Kcal/kg)	2900	3000	3100
پروتئین (درصد) Protein (%)	20.38	18.49	17.57
لیزین (درصد) Lysine (%)	1.16	1.07	1.02
متیونین (درصد) Methionine (%)	0.54	0.52	0.51
متیونین+سیستین (درصد) Methionine+cysteine (%)	0.87	0.82	0.80
ترئونین (درصد) Threonine (%)	0.77	0.72	0.70
قیمت (ریال)*** Cost of diet (IRR)	1305.19	1274.75	1284.70

* ویتامین تأمین شده از هر کیلوگرم مکمل: ویتامین A: ۹۰۰۰ و ویتامین D3: ۲۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین E: ۱۸، ویتامین K3: ۲، ویتامین B1: ۱/۷۵، ویتامین B2: ۶/۶، ویتامین B3: ۳۰، ویتامین B5: ۱۰، ویتامین B6: ۳/۰ و ویتامین B9: ۱ میلی‌گرم.

Vitamins provided per kg: Vit A: 9000 IU, Vit D3: 2000 IU, Vit E: 18, Vit K3: 2, Vit B1: 1.75, Vit B2: 6.6, Vit B3: 30, Vit B5: 10, Vit B6: 0.3 and Vit B9: 1 mg.

** مواد معدنی تأمین شده از هر کیلوگرم مکمل: منگنز: ۱۰۰، آهن: ۵۰، روی: ۱۰۰، مس: ۲۰، ید: ۲ و سلنیوم: ۰/۵ میلی‌گرم

Minerals provided per kg: Mn: 100, Fe: 50, Zn: 100, Cu: 20, I: 2 and Se: 0.5 mg.

*** قیمت‌ها مربوط به زمستان سال ۱۳۹۲ می‌باشد.

The costs are for winter 2014.

مواد هضمی و میکروب‌های با اتصال ضعیف به دیواره ایلئوم از آن جدا شوند. سپس نمونه بافت را در هاون چینی استریل، له و همگن نموده و به آن سرم نمکی اضافه شد. در مرحله بعد، رقت‌های ۱۰-۱ تا ۷-۱۰ تهیه شده از نمونه‌های در پلیت کشت شده و به مدت ۴۸ ساعت در انکوباتور ۳۷ درجه انکوباسیون گردید. پس از انکوباسیون، تعداد کل کلنی باکتری‌ها و باکتری‌های لاکتوباسیلوس توسط دستگاه کلنی‌کانت شمارش شد که در عکس رقت آن‌ها ضرب و میانگین آن‌ها محاسبه شد. این مقادیر به عنوان جمعیت باکتری‌های دیواره ایلئوم جوجه‌ها بود. برای کشت لاکتوباسیلوس‌ها از محیط کشت MRS آگار و برای شمارش تعداد کل باکتری‌ها از محیط کشت نوترینت آگار استفاده شد (Gong و همکاران، ۲۰۰۲؛ Moslemipur و همکاران، ۲۰۲۲).

داده‌های حاصل از پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی با کمک نرم‌افزار آماری SAS نسخه ۹/۱ (۲۰۰۳) و رویه ANOVA مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. برای مقایسات میانگین از آزمون کمترین اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح خطای پنج درصد استفاده شد.

۳. نتایج و بحث

۳-۱. عملکرد

اثر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در جدول ۲ نشان داده شده است.

در پایان آزمایش از هر تکرار دو قطعه پرند با وزنی نزدیک به میانگین وزنی تکرار انتخاب و جهت بررسی درصد اجزای لاشه، درصد چربی شکمی و جمعیت میکروبی ایلئوم کشتار گردیدند. همچنین، پس از کشتار مقدار سه میلی‌لیتر خون برای انجام آزمایشات سرم‌شناسی در داخل لوله استریل جمع‌آوری و سرم آن‌ها منجمد گردید. غلظت پروتئین تام، کلسترول تام و تری‌گلیسریدهای خون با استفاده از کیت تجاری شرکت پارس آزمون (تهران، ایران) و به روش طیف‌سنجی نوری (اسپکتروفتومتری) اندازه‌گیری شد.

در پایان دوره پرورش و تعیین میزان خوراک مصرفی، افزایش وزن و درآمد حاصل از فروش جوجه‌ها، شاخص تولید و بازده ناخالص اقتصادی پرورش بدین شیوه محاسبه شد:

فرمول ۱. ضریب تبدیل غذایی $\times$ سن جوجه (روز) / درصد ماندگاری $\times$ وزن زنده جوجه (گرم) = شاخص تولید

فرمول ۲. (قیمت جوجه یک‌روزه + هزینه خوراک مصرفی جوجه) - (میانگین وزن جوجه $\times$ قیمت هر کیلو مرغ زنده) = بازده ناخالص اقتصادی

برای جمعیت میکروبی دیواره روده، از بخش ایلئوم روده کوچک نمونه‌ای به طول دو سانتی‌متر با قیچی استریل شده بریده و پس از برش طولی آن، سه بار با سرم نمکی (سرم حاوی ۰/۹ درصد نمک به نسبت وزن به حجم) شسته شده تا بقایای

جدول ۲- میانگین مصرف خوراک، وزن زنده، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های تغذیه شده با پودر سیر و شوید در کل دوره پرورش (۱-۴۲ روزگی)

Table 2- Means of feed intake, live weight, weight gain and feed conversion ratio of chicken fed garlic and dill powders over the trial (1-42 d)

تیمار Treatment	مصرف خوراک (گرم) Feed intake (g)	وزن زنده (گرم) Live weight (g)	افزایش وزن (گرم) Weight gain (g)	ضریب تبدیل غذایی Feed conversion ratio
شاهد Control	4917.54 ^a	2452.30 ^b	2410.30 ^b	1.99 ^a
پودر سیر Garlic powder	4793.76 ^{ab}	2730.93 ^a	2687.88 ^a	1.85 ^b
پودر شوید Dill powder	4708.83 ^b	2468.30 ^b	2424.20 ^b	2.04 ^a
پودر سیر + پودر شوید Garlic+dill powder	4839.27 ^{ab}	2494.78 ^b	2452.78 ^b	1.99 ^a
انحراف معیار Standard deviation	274.29	24.28	96.48	0.034
سطح احتمال معنی‌داری P value	0.1083	0.0048	0.0043	0.0149

a,b در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف متفاوت با هم اختلاف آماری معنی‌دار دارند ($p < 0.05$).

a,b In each column, means with different letters are statistically different ($p < 0.05$).

که پرندگان تغذیه شده با پودر سیر به طور معنی‌دار ضریب تبدیل غذایی کمتری نسبت به سایر گروه‌های تیماری داشتند ($p < 0.05$). اختلاف معنی‌دار بین ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها در سایر گروه‌های تیماری مشاهده نشد. نتایج این پژوهش نشان داد که استفاده از پودر سیر به میزان نیم درصد در جیره با افزایش وزن زنده و کاهش ضریب تبدیل غذایی باعث بهبود راندمان عملکرد جوجه‌های گوشتی در مقایسه با گروه شاهد شد. جیره‌های آزمایشی بر مصرف خوراک جوجه‌ها در کل دوره پرورش تاثیر معنی‌دار نداشت ولی افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی آن مشابه تیمار شاهد بود (جدول ۳).

همان طور که مشاهده می‌شود جوجه‌های تغذیه شده با پودر سیر، وزن زنده و افزایش وزن بیشتری در کل دوره (۱ تا ۴۲ روزگی) نسبت به سایر گروه‌ها داشتند ($p < 0.05$) ولی جوجه‌های تغذیه شده با پودر شوید و مخلوط پودر سیر و شوید اختلاف معنی‌دار با گروه شاهد نداشتند. خوراک مصرفی جوجه‌ها در کل دوره آزمایش تحت تاثیر معنی‌دار تیمارهای آزمایشی نبود، ولی مقایسه میانگین‌ها نشان داد که میزان خوراک مصرفی جوجه‌های تغذیه شده با پودر شوید به صورت معنی‌دار از گروه شاهد کمتر بود. اثر تیمارهای آزمایشی بر ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها در کل دوره پرورش معنی‌دار بود ($p < 0.05$) به طوری

جدول ۳- میانگین بازده لاشه و وزن نسبی ران‌ها، سینه و چربی حفره شکمی جوجه‌های تغذیه شده با پودر سیر و شوید در سن ۴۲ روزگی (درصد)

Table 3- Means of dressing percentage and relative weights of breast, thighs and abdominal fat of chickens fed garlic and dill powders at d 42 (%)

فراسنجه Parameter	بازده لاشه Dressing percentage	سینه Breast	ران‌ها Thighs	چربی حفره شکمی Abdominal fat
تیمار Treatment				
شاهد Control	73.96	28.79	20.43	2.12 ^a
پودر سیر Garlic powder	74.58	27.18	20.54	1.45 ^b
پودر شوید Dill powder	73.44	27.46	20.33	2.04 ^a
پودر سیر + پودر شوید Garlic+dill powder	73.44	28.82	20.37	1.37 ^b
انحراف معیار Standard deviation	0.54	0.48	0.23	0.78
سطح احتمال معنی‌داری P value	0.305	0.274	0.766	0.046

a,b در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف متفاوت با هم اختلاف آماری معنی‌دار دارند ($p < 0.05$).

a,b In each column, means with different letters are statistically different ($p < 0.05$).

۳ و ۵ درصد پودر سیر در جیره جوجه‌های گوشتی از لحاظ وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی در گامه‌های مختلف رشد تأثیر معنی‌دار نداشت (Choi و همکاران، ۲۰۱۰). در پژوهشی دیگر، افزودن ۴ درصد پودر سیر به جیره جوجه‌های گوشتی تا سن ۴۲ روزگی باعث کاهش ضریب تبدیل غذایی آن‌ها شد. سطوح ۰/۲ و ۰/۴ درصد پودر سیر تأثیری بر میزان مصرف خوراک و افزایش وزن زنده جوجه‌ها نداشت (Toghyani و همکاران، ۲۰۱۱). رئیسی و همکاران تأثیر افزودن سطوح ۰/۵، ۱ و ۳ درصد پودر سیر را در دوره‌های زمانی سه هفته جیره آغازین، سه هفته جیره پایانی و شش هفته کل دوره به جیره‌های گوشتی افزوده و مشاهده کردند که سطوح یک و سه درصد پودر سیر به جیره باعث کاهش مصرف خوراک، افزایش وزن زنده و بهبود ضریب

شایان ذکر است که با بررسی بخشی داده‌های عملکردی جوجه‌ها در گامه‌های مختلف پرورش، تأثیر مثبت افزودن پودر سیر در گامه پایانی (۴۲-۲۴ روزگی) بارزتر بود. نتایج پژوهش‌های پیشین درباره تأثیر پودر سیر و شوید بسته به سطح مورد استفاده و گامه پرورشی متفاوت بوده است. آموزمهر و دستار گزارش کردند که استفاده از سطوح ۰/۳ و ۰/۶ درصد عصاره سیر در دوره ۲۴-۱ روزگی و ۴۲-۱ روزگی اثر معنی‌دار بر افزایش وزن جوجه‌ها نداشت (Dastar و Ammoz Mehr، ۲۰۰۹)، ولی در پژوهشی دیگر، افزودن ۰/۷۵ درصد پودر سیر در جیره جوجه‌های گوشتی باعث افزایش معنی‌دار وزن روزانه در سن ۴۲-۲۴ روزگی شد (Onyimonyi و همکاران، ۲۰۱۱). چوی و همکاران گزارش کردند که استفاده از سطوح ۱،

پودر سیر تأثیری بر شاخص‌های عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی نداشت ولی باعث افزایش قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین خام و چربی خام جیره شد (Abo Omar و Issa، ۲۰۱۲). همچنین، نتایج پژوهشی دیگر نشان داد که افزودن سطوح ۰/۳ و ۰/۶ عصاره‌ی سیر تأثیری بر شاخص‌های رشد و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها نداشت (Teymurizadeh و همکاران، ۲۰۱۰). نتایج دو پژوهش اخیر در شاخص‌های عملکردی با یافته‌های پژوهش حاضر سازگار نبود.

افزایش عملکرد جوجه‌های گوشتی در پژوهش حاضر با مصرف پودر سیر از چند جنبه مانند اشتها، میکروبیولوژی روده، ریخت‌شناسی روده و متابولیسم چربی در بدن جوجه‌ها قابل بررسی است. همان‌طور که یافته‌های برخی پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد ترکیبات موجود در سیر در سطوح پایین آن (کمتر از یک درصد) می‌تواند باعث افزایش خوش‌خوراکی غذای پرندگان شود (Onyimonyi و همکاران، ۲۰۱۱) که این اثر در سطوح بالای یک درصد مشاهده نشده و یا باعث کاهش خوش‌خوراکی شده است (Raeesi و همکاران، ۲۰۱۰؛ Elagib و همکاران، ۲۰۱۳). در پژوهشی متاآنالیز، تأثیر منفی سیر بر مصرف خوراک را به صورت رابطه خطی گزارش شده است (Rusli و همکاران، ۲۰۲۲). نکته جالب اینکه به نظر تأثیر منفی اسانس‌های روغنی سیر بر مصرف خوراک بیشتر از پودر آن است (Amiri و همکاران، ۲۰۲۱). یافتن ترکیبات سیر در اشتها تأثیرگذار هستند نیاز به پژوهش‌های بیشتر دارد. همچنین، با توجه به این که در پژوهش حاضر، استفاده از پودر سیر در جیره باعث کاهش سطح چربی‌های خون شده است و از طرفی این چربی‌ها می‌توانند با ورود به مراکز اشتها در هیپوتالاموس مغز، باعث کاهش اشتها شوند (McDonald و همکاران، ۲۰۱۱)، در نتیجه پودر سیر می‌تواند به صورت غیرمستقیم نیز به عنوان محرک اشتها عمل نماید.

از دیگر گزینه‌های مطرح برای تأثیر مثبت پودر سیر بر شاخص‌های رشد جوجه‌ها می‌توان به افزایش قابلیت هضم و جذب خوراک مصرفی اشاره کرد. مشاهده شده است که افزودن نانوکپسول‌های حاوی اسانس‌های روغنی سیر به جیره باعث بهبود شاخص‌های ریخت‌شناسی بافت روده‌ای جوجه‌ها مانند بلندی و پهنای ویلی‌های ناحیه ایلئومی-سکومی می‌شود که عوامل بسیار مهم و مؤثر بر سطح جذب روده‌ای مواد هضمی می‌باشند (Amiri و همکاران، ۲۰۲۱). بهبود در شاخص‌های ریخت‌شناسی روده کوچک جوجه‌ها که در جذب بیشتر مواد غذایی و ترمیم انتروسیست‌های دیواره دستگاه گوارش نقش دارند

تبدیل غذایی جوجه‌ها شد. همچنین مشاهده شد که تأثیر پودر سیر در جیره پایانی نسبت به جیره آغازین و کل دوره بهتر بود ولی سطح ۰/۵ درصد پودر سیر تأثیر معنی‌دار بر شاخص‌های عملکردی جوجه‌ها نداشت. آن‌ها نتیجه‌گیری کردند که تأثیر پودر سیر به سطح افزودن و مرحله پرورشی وابسته است (Raeesi و همکاران، ۲۰۱۰). هاشمی عطار و همکاران (۱۳۸۹) گزارش کردند که میزان مصرف غذای جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر استفاده از پودر سیر (۰/۱ درصد) در جیره قرار نگرفت (Hashemi Attar و همکاران، ۲۰۱۰) که با یافته‌های پژوهش دیگر با استفاده از سطح ۰/۱ درصد عصاره سیر در جیره جوجه‌های گوشتی سازگار بود (Teymurizadeh و همکاران، ۲۰۱۰).

در یک پژوهش متاآنالیز جدید، تأثیر افزودن سطوح مختلف سیر به جیره در شکل‌های مختلف (تازه، پودر خشک، عصاره، تخمیری و غیره) و در دوره‌های مختلف پرورشی متفاوت جوجه‌های گوشتی بر عملکرد رشد آن‌ها و همچنین، عوامل زیربخشی مانند نوع مکمل سیر، دوره زمانی استفاده، سطح استفاده مورد آزمون قرار گرفت و نتایج نشان داد که افزودن سیر باعث کاهش مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی و افزایش میانگین افزایش وزن روزانه جوجه‌ها می‌شود که روند این اثرات به صورت خطی بوده و در دوره‌های رشد و پایانی بیشتر است ولی در دوره آغازین پرورش تأثیر آن محدود می‌باشد. همچنین، تأثیر فزاینده سیر بر افزایش وزن روزانه مستقل از نوع مکمل سیر (پودر خشک، عصاره و تخمیری) و نژاد گزارش گردید (Rusli و همکاران، ۲۰۲۲). در پژوهش امیری و همکاران (Amiri و همکاران، ۲۰۲۱) استفاده از سطوح صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی گرم اسانس‌های روغنی سیر به صورت مستقیم و یا محافظت شده با کپسول در هر کیلوگرم جیره باعث بهبود افزایش وزن زنده و کاهش مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی شد که این تأثیر در نوع کپسوله شده و در دوره پایانی پرورش (۲۲-۴۲ روزگی) بارزتر بود. ال‌اغیب و همکاران (Elagib و همکاران، ۲۰۱۳) سطوح صفر (شاهد)، ۳ و ۵ درصد پودر خشک سیر را از روز اول تا ۴۲ روزگی به جیره جوجه‌های گوشتی افزودند که سطح ۳ درصد پودر سیر باعث افزایش خوراک مصرفی و افزایش وزن زنده نسبت به گروه شاهد و گروه ۵ درصد پودر سیر شد. استفاده از سطح ۵ درصد پودر سیر باعث کاهش خوش‌خوراکی جیره و در نتیجه شاخص‌های عملکرد رشد شد. بنابراین، این پژوهشگران سطح ۳ درصد پودر سیر را به عنوان محرک رشد در پرورش جوجه گوشتی معرفی کردند. در پژوهشی دیگر، افزودن سطوح ۰/۲ و ۰/۴ درصد

رشد بافت‌های ماهیچه‌ای و غیره سوق داده است. پژوهش‌ها به خوبی نقش آلیسین موجود در سیر را بر مهار سنتز کلسترول نشان داده‌اند. آلیسین از طریق مهار آنزیم‌های اسکوالن مونواکسیژناز (*Squalene monooxygenase*) و ۳-هیدروکسی ۳-متیل گلو تاریل کوآ ردوکتاز (3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A reductase) که در ساخت کلسترول نقش دارند، تولید کلسترول و برخی دیگر از چربی‌ها در کبد را کاهش می‌دهد (Chowdhury و همکاران، ۲۰۰۲؛ Mathew و همکاران، ۲۰۰۳). از طرفی، گزارش شده است که ساپونین موجود در سیر نیز باعث کاهش ساخت کلسترول و سایر چربی‌های مرتبط در جوجه‌های گوشتی می‌شود (Konjufca و همکاران، ۱۹۹۷؛ Chowdhury و همکاران، ۲۰۰۲).

پژوهش‌های پیشین، تاثیر مثبت پودر سیر بر جمعیت میکروبی روده در جوجه‌ها را گزارش کرده‌اند. وجود ترکیباتی مانند آلیسین و آجوتین در سیر با از بین بردن عوامل مزاحم در دستگاه گوارش و کاهش پاسخ‌های ایمنونولوژیک و التهابی به آن‌ها که نیاز به صرف مواد مغذی دارد، اجازه خواهد داد منابع غذایی صرف رشد پرنده گردد (Puvača و همکاران، ۲۰۱۵؛ Shang و همکاران، ۲۰۱۹).

همان‌طور که پیش‌تر بیان شده است، آلیسین مهم‌ترین و موثرترین ترکیب موجود در سیر است. بنابراین، هر اندازه میزان این ترکیب در نمونه سیر مورد استفاده در پژوهش بیشتر باشد، می‌توان انتظار تأثیرات بیشتری را داشت. البته پژوهشی درباره مقایسه تاثیر گونه‌های مختلف سیر بر عملکرد جوجه‌های گوشتی صورت نگرفته است ولی بر اساس پژوهش مقایسه‌ای بین سیرهای کشت شده در ۲۴ اکوتیپ کشور، گونه سیر مورد استفاده در این پژوهش (سیر بومی گرگان) دارای بالاترین درصد آلیسین بین سایر نمونه‌های سیر ایرانی بوده است، به طوری که میزان آن نسبت به نمونه جایگاه دوم تقریباً دو برابر بوده است (Baghalian و همکاران، ۲۰۰۵). بنابراین، ممکن است یکی از عللی که باعث مشاهده تأثیرگذاری سطح نیم درصد پودر سیر در پژوهش حاضر نسبت به سایر پژوهش‌ها با استفاده از سطح مشابه شده است، تفاوت در گونه سیر مورد باشد.

استفاده از پودر شوید در پژوهش حاضر تأثیری بر عملکرد رشد جوجه‌ها نداشت. در یک پژوهش، تاثیر افزودن سطوح ۰/۲، ۰/۵ و یک درصد پودر شوید به جیره پایه جوجه‌های گوشتی را با تاثیر آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین مقایسه شد. نتایج نشان داد که افزودن سطوح ۰/۵ و یک درصد پودر شوید و آنتی‌بیوتیک باعث

در مطالعات پیشین نیز گزارش شده است (Navidshad و همکاران، ۲۰۱۸). همچنین، گزارش شده است که افزودن یک درصد پودر سیر به جیره جوجه‌های گوشتی باعث افزایش قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین خام و چربی خام جیره شد. بنابراین، وجود سیر در جیره می‌تواند باعث بهره‌مندی بهتر پرنده از خوراک خورده شده و به دنبال آن افزایش شاخص‌های عملکرد رشد گردد (Omar Abo و Issa، ۲۰۱۲).

یکی دیگر از عواملی که می‌تواند در تاثیر مثبت پودر سیر در جیره جوجه‌های گوشتی بر عملکرد رشد آن‌ها مطرح باشد، تغییر جمعیت میکروبی روده باشد به شکلی که جمعیت باکتری‌های آسیب‌رسان را کاهش و یا جمعیت باکتری‌های مفید را افزایش دهد. امیری و همکاران (Amiri و همکاران، ۲۰۲۱) گزارش کردند که افزودن نانوکپسول‌های حاوی اسانس‌های روغنی سیر به جیره باعث افزایش ظرفیت ضد میکروبی در روده شد به طوری که جمعیت باکتری اشریشیاکولای روده‌ای را کاهش و به صورت هم‌زمان جمعیت باکتری‌های مفید لاکتوباسیلوس‌ها را افزایش یافت. همچنین، مشاهده شده است که افزودن عصاره سیر به جیره جوجه‌های گوشتی باعث کاهش جمعیت باکتری اشریشیاکولای پرندگان مقاوم به دارو و استافیلوکوکوس آرنئوس می‌شود. بنابراین، پودر سیر با ویژگی ضد باکتری قوی علیه باکتری‌های بیماری‌زا و اثر مثبت بر جمعیت باکتری‌های مفید روده مانند لاکتوباسیلوس‌ها می‌تواند شرایط گوارشی مناسبی را فراهم آورد (Elmowalid و همکاران، ۲۰۱۹). همچنین بیان شده است که آجوتین موجود در سیر اثر ضد قارچی قوی دارد (Yoshida و همکاران، ۱۹۸۷).

به خوبی مشخص شده است که تولید چربی در بدن جانوران بیشترین مصرف انرژی را شامل می‌شود و از طرفی با توجه به ویژگی آب‌گریزی (هیدروفوبی) چربی‌ها، میزان آب در بافت‌های چربی بدن بسیار کم می‌باشد که هر دوی این عوامل باعث می‌شود به نسبت مصرف انرژی در بدن برای تولید بافت چربی نسبت به بافت ماهیچه‌ای، افزایش وزن کمتری را شاهد باشیم (McDonald و همکاران، ۲۰۱۱). پس با توجه به اینکه کاهش بافت چربی و چربی‌های خون جوجه‌ها با مصرف پودر سیر به روشنی در پژوهش حاضر رخ داده است که در پژوهش‌های پیشین نیز گزارش شده است (Shahriari و همکاران، ۲۰۰۹؛ Issa Abo Omar و Mottaghtalab، ۲۰۱۲؛ Rusli و همکاران، ۲۰۲۲)، می‌توان نتیجه گرفت که در پژوهش حاضر، افزودن پودر سیر در جیره از ساخت و انباشت چربی در بافت‌ها جلوگیری کرده است و منابع غذایی را بیشتر به

بهبود ضریب تبدیل غذایی و افزایش وزن جوجه‌ها شد (Shahrami و همکاران، ۲۰۲۱). در پژوهشی دیگر مشاهده گردید که افزودن عصاره شوید به آب آشامیدنی جوجه‌ها باعث بهبود شاخص‌های عملکرد رشد آن‌ها شد (Heidari و Fathi، ۲۰۱۷). جنگلی و همکاران (Jangali و همکاران، ۲۰۲۱) گزارش کردند که افزودن ۳ درصد پودر شوید به جیره جوجه‌های گوشتی باعث بهبود در شاخص‌های عملکرد رشد آن‌ها شد. در پژوهشی دیگر، تاثیر افزودن پودر خشک گیاه کامل شوید به جیره جوجه‌های گوشتی بررسی و مشاهده گردید که افزودن سطح یک درصد پودر شوید باعث افزایش مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه و کاهش ضریب تبدیل غذایی در کل دوره پرورش شد در حالی که با افزودن سطح دو درصد، خلاف این تأثیرات مشاهده گردید. نتایج این پژوهش بیان داشت که برای بهره‌مندی از اثرات سودمند شوید در جیره طیور، محدودیت سطح مصرف وجود دارد (Reyan Mohasesi و همکاران، ۲۰۲۰). بهادری و همکاران (Bahadori و همکاران، ۲۰۱۳) گزارش کردند که اثرات افزودن سطوح مختلف پودر شوید (۰/۵ تا ۶ درصد) به جیره بر مصرف خوراک دوره آغازین جوجه‌ها اثر معنی‌دار نداشت، در حالی که در دوره پایانی، سطح سه درصد پودر شوید باعث افزایش معنی‌دار مصرف خوراک آن‌ها شد که با نتایج پژوهش حاضر سازگار نیست که البته می‌تواند به تفاوت در دوره استفاده از پودر شوید مربوط باشد. به نظر می‌رسد استفاده از سطح سه درصد پودر شوید در جیره با افزایش محتوای فیبر جیره و همچنین کاهش احتمالی خوش‌خوراکی نتوانست تاثیر مثبتی بر رشد جوجه‌ها بگذارد.

۲-۳. ویژگی‌های لاشه

تاثیر تیمارهای آزمایشی بر بازده وزن لاشه، سینه و ران‌ها معنی‌دار نبود (جدول ۳)، ولی تیمارهای آزمایشی تاثیر معنی‌دار بر درصد چربی حفره شکمی جوجه‌ها داشت ($p < 0/05$)، به طوری که جوجه‌هایی که با جیره حاوی پودر سیر و مخلوط سیر و شوید تغذیه شدند، به طور معنی‌دار درصد چربی حفره شکمی کمتری نسبت به سایر گروه‌های تیماری داشتند ($p < 0/05$) ولی تفاوت معنی‌دار در درصد چربی شکمی جوجه‌ها تغذیه شده با پودر شوید با تیمار شاهد مشاهده نشد.

پژوهش حاضر، تیمارهای آزمایشی تاثیر معنی‌دار بر بازده وزن لاشه، سینه و ران‌ها جوجه‌ها نداشت. تیموری‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) گزارش کردند که افزودن عصاره سیر به صورت مخلوط با عصاره آویشن و سرخارگل در سطح ۰/۱ درصد به جیره

جوجه‌های گوشتی، تاثیری بر بازده لاشه ندارد (Teymurizadeh و همکاران، ۲۰۱۰). در آزمایش هورتون و همکاران (Horton و همکاران، ۱۹۹۱) استفاده از سطوح ۰/۱، ۰/۱ و ۱ درصد پودر سیر در جیره تاثیری بر وزن لاشه و ماهیچه‌ها نداشت. رئیسی و همکاران (Raeesi و همکاران، ۲۰۱۰) تاثیر افزودن سطوح ۰/۵، ۱ و ۳ درصد پودر سیر را در دوره‌های زمانی سه هفته جیره آغازین، سه هفته جیره پایانی و شش هفته کل دوره به جیره‌های گوشتی اضافه کردند و مشاهده کردند که استفاده از سطوح ۱ و ۳ درصد پودر سیر باعث افزایش وزن لاشه جوجه‌ها شد ولی سطح ۰/۵ درصد پودر سیر تاثیر معنی‌دار بر لاشه جوجه‌ها نداشت. از طرفی، تاثیر پودر سیر در جیره پایانی نسبت به جیره آغازین و کل دوره بهتر بود. بنابراین، تاثیر پودر سیر به سطح افزودن و مرحله پرورشی وابسته است. استفاده از ۰/۵ درصد پودر سیر در پژوهش حاضر، چه به تنهایی و یا همراه با پودر شوید باعث کاهش معنی‌دار درصد چربی حفره شکمی جوجه‌ها شد که با یافته‌های متقی طلب و گلچین (Mottaghitalab و Golchin، ۲۰۱۳) با استفاده از سطح ۰/۳ درصد پودر سیر و شهریاری و همکاران (Shahriari و همکاران، ۲۰۰۹) با استفاده از چهار درصد پودر سیر در جیره سازگار بود ولی با گزارش‌های عیسی و ابوعمر (Issa و Abo Omar، ۲۰۱۲) با استفاده از سطوح ۰/۲ و ۰/۴ درصد، هورتون و همکاران (Horton و همکاران، ۱۹۹۱) با استفاده از سطوح ۰/۱، ۰/۱ و ۱ درصد و تیموری‌زاده و همکاران (Teymurizadeh و همکاران، ۲۰۱۰) با استفاده از سطوح ۰/۴ و ۰/۶ پودر سیر در جیره جوجه‌های گوشتی سازگار نیست. درباره تاثیر پودر شوید بر چربی شکمی جوجه‌ها، به رغم گزارش‌های شهرامی و همکاران (Shahrami و همکاران، ۲۰۲۱) و یزدان‌پرست و علوی (Alavi و Yazdanparast، ۲۰۰۱) که تاثیر کاهنده شوید بر چربی حفره شکمی و چربی‌های خون جوجه‌ها را گزارش کردند، در پژوهش حاضر سطح سه درصد پودر شوید به تنهایی تغییر معنی‌دار در این شاخص ایجاد نکرد.

همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، یکی از گیاهان دارویی که تغذیه آن در پرندگان به منظور کاهش چربی لاشه، کلسترول خون و لاشه‌ها مورد توجه است، سیر می‌باشد. پژوهش‌ها به خوبی نشان داده که آلیسین با مهار دو آنزیم کلیدی در ساخت کلسترول می‌تواند باعث کاهش سطح این متابولیت در خون و بافت‌ها شود که علاوه بر جلوگیری از ناهنجاری‌هایی مانند کبد چرب در پرندگان، محصول سالم‌تری نیز برای مصرف انسان فراهم می‌آورد که شامل لاشه جوجه‌های گوشتی با چربی کمتر (Chowdhury و همکاران، ۲۰۰۲؛ Mathew و همکاران،

متاآنالیز نیز نشان داد که افزودن پودر سیر به جیره باعث کاهش میزان چربی شکمی جوجه‌های گوشتی می‌شود که این اثر مستقل از سطح استفاده از پودر سیر بوده، یعنی سطوح کم آن نیز می‌تواند چنین اثری را ایجاد کند (Rusli و همکاران، ۲۰۲۲). بنابراین، کاهش چربی حفره شکمی جوجه‌ها در پژوهش حاضر را نیز می‌توان با کاهش تری‌گلیسریدهای خون آن‌ها همبسته دانست.

۳-۳. فراسنجه‌های خون

نتایج نشان داد که تیمارهای آزمایشی بر غلظت تری‌گلیسریدها و کلسترول خون جوجه‌ها اثر معنی‌دار داشتند ($p < 0.05$) ولی تاثیر آن‌ها بر پروتئین تام خون جوجه‌ها معنی‌دار نبود. همان طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود

Choi و همکاران، ۲۰۱۰) و یا تخم‌مرغ‌هایی با محتوای کلسترول پایین‌تر می‌باشد (Konjufca و همکاران، ۱۹۹۷؛ Hassankhan و همکاران، ۲۰۰۷). همچنین، مشخص شده است که ساپونین موجود در سیر نیز اثر کاهندگی بر ساخت کلسترول در جوجه‌های گوشتی دارد (Konjufca و همکاران، ۱۹۹۷؛ Chowdhury و همکاران، ۲۰۰۲). به طور کلی در طیور، همبستگی مثبتی بین سطح تری‌گلیسریدهای خون و اندازه چربی حفره شکمی وجود دارد (Fouad و El-Senousey، ۲۰۱۴؛ Shang و همکاران، ۲۰۱۹)، و از سوی دیگر، چندین پژوهش تاثیر سیر را بر کاهش سطح تری‌گلیسریدهای خون جوجه‌ها گزارش کردند (Konjufca و همکاران، ۱۹۹۷؛ Daneshmand و همکاران، ۲۰۱۰؛ Mansuri و همکاران، ۲۰۱۰؛ Issa و Abo Omar، ۲۰۱۲). نتایج پژوهش

جدول ۴- میانگین غلظت پروتئین تام، کلسترول و تری‌گلیسریدهای خون جوجه‌های تغذیه شده با پودر سیر و شوید (۴۲ روزگی)

Table 4- Means of blood total protein, cholesterol and triglycerides concentrations of broiler fed garlic and dill powders (d 42)

تیمار Treatment	فراسنجه Parameter	تری‌گلیسریدها (میلی‌گرم/دسی‌لیتر) Triglycerides (mg/dL)	کلسترول (میلی‌گرم/دسی‌لیتر) Cholesterol (mg/dL)	پروتئین تام (گرم/دسی‌لیتر) Total protein (g/dL)
شاهد Control		52.89 ^a	139.32 ^a	7.83
پودر سیر Garlic powder		16.44 ^c	113.07 ^b	6.78
پودر شوید Dill powder		25.8 ^b	115.13 ^b	8.16
پودر سیر + پودر شوید Garlic+dill powder		28.38 ^b	101.92 ^c	6.29
انحراف معیار Standard deviation		3.21	3.69	1.26
سطح احتمال معنی‌داری P value		0.011	0.010	0.773

a,b,.. در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف متفاوت با هم اختلاف آماری معنی‌دار دارند ($p < 0.05$).

a,b,.. In each column, means with different letters are statistically different ($p < 0.05$).

گروه‌های تیماری در سطح پروتئین تام خون جوجه‌ها مشاهده نگردید.

افزودن پودر سیر و شوید توانست سطح تری‌گلیسریدها و کلسترول خون جوجه‌ها در سن ۴۲ روزگی را کاهش دهد ولی بر سطح پروتئین تام خون تاثیر معنی‌دار نداشتند. نتایج پژوهش حاضر با گزارش‌های عیسی و ابوعمر (Issa and Abo Omar، ۲۰۱۲)، کونجوفکا و همکاران (Konjufca و همکاران، ۱۹۹۷)، یزدان‌پرست و علوی (Yazdanparast و Alavi، ۲۰۰۱)، منصور و همکاران (Mansuri و همکاران، ۲۰۱۰) در جوجه گوشتی و همچنین با یافته‌ها در طیور تخم‌گذار، که تاثیر کاهنده

جوجه‌هایی که در جیره آن‌ها پودر سیر افزوده شد، به طور معنی‌دار سطح تری‌گلیسریدهای خون کمتری نسبت به سایر گروه‌های تیماری داشتند ($p < 0.05$). همچنین، استفاده از پودر شوید و مخلوط پودر سیر و شوید در جیره باعث کاهش سطح تری‌گلیسریدهای خون جوجه‌ها نسبت به گروه شاهد شد. افزودن پودر سیر به تنهایی و همراه با شوید به جیره باعث کاهش معنی‌دار سطح کلسترول خون جوجه‌ها نسبت به سایر تیمارها شد ($p < 0.05$). هرچند افزودن پودر سیر یا پودر شوید به تنهایی به جیره توانست سطح کلسترول خون جوجه‌ها را به طور معنی‌دار نسبت به تیمار شاهد کاهش دهد ($p < 0.05$). تفاوت معنی‌دار بین

طور که مشخص شده است، بخشی از کلسترول خون به شکل نمک‌های صفراوی از کبد به داخل روده رها می‌شوند تا دوباره بازجذب شوند (تا ۹۵ درصد آن) ولی برخی باکتری‌های موجود در بخش‌های پایین دستگاه گوارش بویژه لاکتوباسیلوس‌ها و بیفیدوباکترها، این نمک‌های کلسترول را به ترکیباتی مانند کوپروستانول (Coprostanol) تبدیل کرده که قابلیت جذب بسیار پایینی دارند و در نتیجه سطح کلسترول خون کاهش می‌یابد (Dev و همکاران، ۲۰۲۱). بنابراین، با توجه به اینکه در پژوهش حاضر، استفاده از پودر سیر و شوید باعث افزایش جمعیت لاکتوباسیلوس‌های روده شده است، می‌توان چنین نتیجه گرفت که متابولیسم کلسترول در روده افزایش یافته و سرانجام، غلظت آن در خون جوجه‌ها کاهش یافته است.

۳-۴. شاخص‌های اقتصادی

نتایج تجزیه واریانس تاثیر تیمارهای آزمایشی بر صفات اقتصادی پرورش جوجه‌ها در کل دوره آزمایش نشان داد که تیمارهای آزمایشی تاثیر معنی‌دار بر شاخص تولید، هزینه خوراک به اضافه وزن و بازده ناخالص اقتصادی جوجه‌ها داشت ($p < 0.05$) ولی بر هزینه خوراک مصرفی جوجه‌ها تاثیر معنی‌دار نداشت (جدول ۵).

سیر بر میزان کلسترول تخم‌مرغ را نشان دادند (Shaeri و همکاران، ۲۰۱۲؛ Hassankhan و همکاران، ۲۰۰۷)، سازگار است. همان‌طور که پیش‌تر بیان شد، تاثیر کاهنده پودر سیر بر سطح چربی‌های خون به وجود ترکیباتی چون آلیسین و ساپونین‌ها همبسته می‌باشد به طوری که آلیسین به عنوان یک مهارکننده قوی و انتخابی برای تولید کلسترول در کبد مطرح می‌باشد (Mathew و همکاران، ۲۰۰۳؛ Puvača و همکاران، ۲۰۱۵؛ Navidshad و همکاران، ۲۰۱۸؛ Shang و همکاران، ۲۰۱۹).

اثر ضدلیپیدی برای شوید در پژوهش روی جوجه گوشتی بیان شده است به طوری که فتحی و حیدری (Fathi و Heidari، ۲۰۱۷) تاثیر کاهنده عصاره آشامیدنی شوید، یزدان‌پرست و علوی (Yazdanparast و Alavi، ۲۰۰۱) تاثیر کاهنده قرص شوید و بهادری و همکاران (Bahadori و همکاران، ۲۰۱۳) تاثیر کاهنده پودر شوید را بر سطح چربی‌های خون جوجه‌های گوشتی گزارش کردند. بیان شده است که این اثر شوید بر چربی‌های خون به واسطه ترکیباتی چون لیمونن و کارون می‌باشد (Yazdanparast و Alavi، ۲۰۰۱؛ Zheng و همکاران، ۱۹۹۲).

تاثیر کاهنده پودر سیر و شوید بر سطح کلسترول خون جوجه‌ها می‌تواند از مسیر غیرمستقیم دیگر نیز رخ دهد. همان

جدول ۵- میانگین شاخص‌های اقتصادی تولید در کل دوره پرورش جوجه‌های تغذیه شده با پودر سیر و شوید*

Table 5- Means of economic production indices of chicken fed garlic and dill powders over the trial*

تیمار Treatment	شاخص تولید Production index	هزینه خوراک مصرفی (ریال/جوجه) Feed cost (IRR/chick)	هزینه خوراک به اضافه وزن (ریال) Feed cost/weight gain (IRR)	بازده ناخالص اقتصادی (ریال/جوجه) Gross economic efficiency (IRR/chick)
شاهد Control	282.55 ^b	41895	25131 ^a	32855 ^b
پودر سیر Garlic powder	341.42 ^a	40832	21376 ^b	48084 ^a
پودر شوید Dill powder	286.47 ^b	40740	23711 ^{ab}	36383 ^b
پودر سیر + پودر شوید Garlic+dill powder	288.79 ^b	40838	23360 ^{ab}	37071 ^b
انحراف معیار Standard deviation	19.46	606.32	393.54	1345.58
سطح احتمال معنی‌داری P value	0.016	0.339	0.037	0.009

a,b در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف متفاوت با هم اختلاف آماری معنی‌دار دارند ($p < 0.05$).

a,b In each column, means with different letters are statistically different ($p < 0.05$).

افزودن پودر سیر به جیره باعث افزایش معنی‌دار شاخص تولید نسبت به سایر گروه‌های تیماری شد ($p < 0.05$). تفاوت معنی‌دار بین سایر گروه‌های تیماری در شاخص تولید مشاهده نشد. افزودن پودر سیر به جیره باعث کاهش معنی‌دار شاخص اقتصادی هزینه خوراک به اضافه وزن جوجه‌ها نسبت به تیمار شاهد شد ولی با سایر گروه‌های تیماری از نظر آماری معنی‌دار نشد. افزودن پودر سیر به تنهایی به جیره جوجه‌ها باعث افزایش معنی‌دار بازده ناخالص اقتصادی پرورش آن‌ها شد.

با افزودن پودر سیر به جیره، شاخص تولید و بازده ناخالص اقتصادی پرورش جوجه‌ها در کل دوره افزایش یافت در حالی که هزینه خوراک به ازای اضافه وزن نسبت به تیمار شاهد کاهش معنی‌دار و نسبت به گروه پودر شوید و مخلوط پودر سیر و شوید کاهش غیرمعنی‌دار نشان داد. عیسی و ابوعمر (Issa و Abo Omar، ۲۰۱۲) گزارش کردند که استفاده از سطح ۰/۴ درصد پودر سیر در جیره جوجه‌های گوشتی اثر معنی‌دار بر شاخص تولید در کل دوره پرورش دارد که موافق با پژوهش حاضر بود. با نگاه به فرمول که شاخص‌های اقتصادی پرورش، تیمارهایی می‌توانند باعث بهبود این شاخص‌ها شوند که منجر به افزایش وزن بیشتر و کاهش ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها گردند.

متأسفانه در پژوهش‌های صورت گرفته درباره تاثیر پودر سیر در پرورش جوجه‌های گوشتی، این دسته شاخص‌ها بسیار کم مورد بررسی قرار گرفته است، چون این شاخص‌ها به شرایط اقتصادی کشورها از نظر قیمت نهاده‌های دامی و فراهمی گیاهان دارویی مورد استفاده بسیار وابسته است و الزاماً نتایج آن قابل تعمیم به سایر پژوهش‌ها نیست. پس، با توجه به اینکه در پرورش جوجه گوشتی نزدیک به ۷۰ درصد هزینه پرورش مربوط به خوراک آن‌ها است، بهبود شاخص‌های تولید در پژوهش حاضر منطقی به نظر می‌رسد. نکته شایان توجه دیگر اینکه در کشورهایی که گوشت را بر اساس کیفیت لاشه از جمله پایین بودن چربی لاشه نرخ‌گذاری می‌کنند، تولید لاشه‌های کم‌چرب به کمک افزودن پودر سیر به جیره می‌تواند بازده اقتصادی پرورش را افزایش دهد.

۳-۵. باکتری‌های روده

نتایج مربوط به اثر افزودن پودر سیر و شوید به جیره جوجه‌های گوشتی بر جمعیت باکتری‌های بخش ایلئوم روده کوچک نشان داد که تیمارهای آزمایشی تاثیر معنی‌دار بر جمعیت کل باکتری‌ها و جمعیت لاکتوباسیل‌های دیواره روده جوجه‌ها داشت ($p < 0.05$). همان‌طور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود،

جدول ۶- میانگین جمعیت میکروبی ایلئومی جوجه‌های تغذیه شده با پودر سیر و شوید (۴۲ روزگی)

Table 6- Means of ileal microbial populations of chickens fed garlic and dill powders (d 42)

تیمار Treatment	تعداد کلنی (کلنی در گرم) Colony count (cfu/g)	
	کل باکتری‌ها Total bacteria count	لاکتوباسیلوس‌ها Lactobacilli
شاهد Control	291.2×10^7 a	11.9×10^7 c
پودر سیر Garlic powder	55.7×10^7 c	39.1×10^7 a
پودر شوید Dill powder	93.2×10^7 b	17.2×10^7 b
پودر سیر + پودر شوید Garlic+dill powder	118.2×10^7 b	20.4×10^7 b
انحراف معیار Standard deviation	12.07×10^7	2.31×10^7
سطح احتمال معنی‌داری P value	<0.0001	<0.0001

a,b,c در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف متفاوت با هم اختلاف آماری معنی‌دار دارند ($p < 0.05$).

a,b,c In each column, means with different letters are statistically different ($p < 0.05$).

درباره جمعیت لاکتوباسیل‌های دیواره روده، استفاده از پودر سیر به تنهایی در جیره باعث افزایش معنی‌دار این باکتری‌ها نسبت به سایر گروه‌های تیماری شد. افزودن پودر شوید و مخلوط پودر سیر و شوید نیز به صورت معنی‌دار جمعیت لاکتوباسیلوس‌های

افزودن پودر سیر به تنهایی باعث کاهش معنی‌دار جمعیت کل باکتری‌های روده نسبت به سایر گروه‌های تیماری شد. همچنین، افزودن پودر شوید و مخلوط پودر سیر و شوید نیز باعث کاهش معنی‌دار آن نسبت به گروه شاهد شد ($p < 0.05$).

دیواره روده جوجه‌ها را نسبت به گروه شاهد افزایش داد ($p < 0.05$).

افزودن پودر سیر به تنهایی باعث کاهش معنی‌دار جمعیت کل باکتری‌های دیواره روده نسبت به سایر گروه‌های تیماری شد. همچنین، افزودن پودر شوید و پودر سیر+شوید نیز باعث کاهش معنی‌دار آن نسبت به گروه شاهد شد در حالی که خلاف این روند درباره جمعیت لاکتوباسیل‌های دیواره روده مشاهده گردید. در پژوهش امیری و همکاران (Amiri و همکاران، ۲۰۲۱) افزودن اسانس‌های روغنی سیر به جیره جوجه‌های گوشتی جمعیت باکتری اشیریشیاکولای روده‌ای را کاهش و به صورت هم‌زمان جمعیت باکتری‌های مفید لاکتوباسیلوس را افزایش داد. نتایج پژوهشی دیگر نیز ویژگی باکتری‌کشی قوی عصاره سیر بر جمعیت باکتری‌های اشیریشیاکولای پرندگان مقاوم به دارو و استافیلوکوکوس آرتوس را نشان داده است که بیان شده است به ترکیبات سولفور و آبگزی موجود در سیر مانند آلیسین، آجوئین، وینیل دیتین و دی‌آلیل پلی‌سولفیدها مرتبط است (Elmowalid و همکاران، ۲۰۱۹). شهرامی و همکاران (Shahrami و همکاران، ۲۰۲۱) در مقایسه تاثیر افزودن سطوح مختلف پودر شوید به جیره پایه جوجه‌های گوشتی با تاثیر آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین مشاهده کردند استفاده از پودر شوید جمعیت اشیریشیاکولای روده‌ای را کاهش و هم‌زمان جمعیت لاکتوباسیلوس‌ها را افزایش داد در حالی که استفاده از آنتی‌بیوتیک باعث کاهش جمعیت هر دو باکتری و کل باکتری‌های روده‌ای گردید. جنگلی و همکاران (Jangali و همکاران، ۲۰۲۱) گزارش کردند که افزودن پودر شوید به جیره جوجه‌های گوشتی باعث کاهش جمعیت اشیریشیاکولای، سالمونلا و کلی‌فرم‌ها در سن ۴۲ روزگی شد. تاثیر سیر و شوید بر جمعیت باکتری‌های روده‌ای به ترکیبات موثره آن‌ها همبسته است (Zheng و همکاران، ۱۹۹۲؛ Puvača و همکاران، ۲۰۱۵؛ Navidshad و همکاران، ۲۰۱۸). بیان شده است که سیر حدود ۳۳ ترکیب ارگانوسولفور داشته که بسیاری از آن‌ها مانند آلیسین، آجوئین، سولفیدهای آلیفاتیک دارای ویژگی ضد میکروبی قوی هستند (Yoshida و همکاران، ۱۹۸۷؛ Bahadori و همکاران، ۲۰۱۳).

نکته جالب اینکه یافته‌های دو پژوهش نشان می‌دهد که تاثیر ضد میکروبی پودر شوید بر جمعیت باکتری‌های روده انتخابی است به طوری که هم‌زمان با کاهش جمعیت اشیریشیاکولای روده‌ای، جمعیت لاکتوباسیلوس‌ها که نقش پروبیوتیکی دارند را افزایش داد.

در حالی که آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین جمعیت همه باکتری‌های روده‌ای شامل اشیریشیاکولای و لاکتوباسیلوس‌ها را کاهش داد (Amiri و همکاران، ۲۰۲۱؛ Shahrami و همکاران، ۲۰۲۱). از سوی دیگر ممکن است تاثیر مثبت پودر سیر بر جمعیت لاکتوباسیلوس‌های روده‌ای ناشی از کاهش اثر رقابتی باکتری‌هایی مانند اشیریشیاکولای بر رشد آن‌ها باشد (Shang و همکاران، ۲۰۱۹). همچنین، نیاز است برای بهره‌مندی از اثرات مثبت پودر سیر، ترکیبات موثره آن در برابر تیمارهای اسیدی، قلیایی و آنزیمی دستگاه گوارش محافظت شوند به طوری که در یک پژوهش نشان داده شد که کپسوله کردن اسانس‌های روغنی سیر باعث افزایش تأثیرات مثبت آن در جوجه‌های گوشتی نسبت به مصرف اسانس بدون محافظت شد (Amiri و همکاران، ۲۰۲۱).

۴. نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان داد که افزودن ۰/۵ درصد پودر سیر در جیره جوجه‌های گوشتی از روز یکم تا ۴۲ روزگی باعث بهبود افزایش وزن زنده و ضریب تبدیل غذایی آن‌ها در کل دوره پرورش شد. از طرفی، جوجه‌های تغذیه شده با جیره دارای پودر سیر دارای غلظت کلسترول و تری‌گلیسریدهای خون پایین‌تر و چربی حفره شکمی کمتری بودند. استفاده از پودر سیر و پودر شوید در جیره باعث افزایش جمعیت لاکتوباسیلوس‌ها و کاهش جمعیت کل باکتری‌ها شد که تاثیر پودر سیر بارزتر بود. همچنین، استفاده از پودر سیر به تنهایی در جیره باعث افزایش بازده ناخالص اقتصادی و کاهش هزینه برای تولید هر کیلوگرم وزن جوجه‌ها شد ولی افزودن پودر شوید یا مخلوط آن با پودر سیر در جیره تاثیر معنی‌دار بر شاخص‌های رشد و اقتصادی پرورش جوجه‌ها در کل دوره نداشت. در خصوص اثر همپوشانی استفاده از پودر سیر و پودر شوید، سطح کلسترول خون جوجه‌ها در صورت استفاده مخلوط آن‌ها به صورت معنی‌دار از حالت استفاده تنهایی آن‌ها پایین‌تر بود. بنابراین، با توجه به تأثیرات مثبت پودر سیر بر عملکرد رشد، کیفیت لاشه و شاخص‌های اقتصادی تولید، استفاده از سطح ۰/۵ درصد آن در جیره جوجه‌های گوشتی توصیه می‌شود.

سیاسگزاری

نویسندگان از دانشگاه گنبد کاووس برای حمایت مالی از این پژوهش و در اختیار قرار دادن مزرعه پژوهشی مرغ گوشتی و آزمایشگاه‌های دانشگاه قردانی می‌نمایند.

تضاد منافع نویسندگان

«نویسندگان این مقاله اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافی در خصوص نگارش و انتشار مطالب و نتایج این پژوهش ندارند»

دست‌رسی به داده‌ها

«همه اطلاعات و نتایج در متن مقاله ارائه شده است»

مشارکت نویسندگان

فرید مسلمی‌پور در ایده‌پردازی و تهیه پیشنهادیه، فعالیت‌های مزرعه‌ای و آزمایشگاهی، تجزیه داده‌ها و نگارش مقاله، سعید خرمکی در تهیه پیشنهادیه و فعالیت‌های مزرعه‌ای و آزمایشگاهی و شهریار مقصودلو و فریا فریور در تهیه پیشنهادیه و فعالیت‌های مزرعه‌ای مشارکت داشتند.

منابع

آموزمهر، ا. و دستار، ب. (۱۳۸۸). تاثیر عصاره الکلی دو گیاه سیر و آویشن بر عملکرد و غلظت لیپیدهای خون جوجه‌های گوشتی. *مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی*، ۶۹ (۱)، ۶۸-۶۲.

تیموری‌زاده، ز.؛ رحیمی، ش.؛ کریمی ترشیزی، م. و امید بیگی، ر. (۱۳۸۹). مقایسه اثر عصاره‌های آویشن باغی (*Thymus vulgaris* L)، سرخارگل (*Echinacea purpurea* L)، سیر (*Allium sativum* L) و آنتی‌بیوتیک ویرجینامایسین بر عملکرد رشد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی. *فصل‌نامه گیاهان دارویی*، ۲۶، ۲۶۴-۲۵۲. <https://doi.org/10.22092/ijm.252-264>

april.2010.6955

دانشمند، ع.؛ صادقی، ق.؛ کریمی، ا.؛ وزیری، ا.؛ عزیزی، ط. و پدیدار جهرمی، ش. (۱۳۸۹). اثر سیر با و بدون پروبیوتیک بر پارامترهای عملکردی، کلاسترول و لیپوپروتئین‌های سرم در جوجه‌های گوشتی. *چهارمین کنگره علوم دامی ایران*، ۸۱۱-۸۱۴.

شاعری، م.؛ محیط، ا.؛ انصاری پیرسرانی، ز. و تقی‌زاده، م. (۱۳۹۱). اثر اسانس شوید بر برخی از فراسنجه‌های خونی، غلظت کلاسترول زرده تخم مرغ، قدرت جوجه درآوری و کیفیت جوجه در مرغ‌های مادر گوشتی. *پژوهش‌های تولیدات دامی*، ۶، ۲۴-۱۵.

شهرامی، ا.؛ جباری‌راد، م.؛ حسینی، س.ع. و افتخاری، م. (۱۳۹۹). تأثیر سطوح مختلف پودر شوید در مقایسه با آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین بر عملکرد، پاسخ ایمنی و فلور میکروبی روده در جوجه‌های گوشتی. *تولیدات دامی*، ۲۲ (۴)، ۶۱۸-۶۰۹. <https://doi.org/10.22059/jap.2020.302915.623531>

شیرزاد، ه.؛ تاجی، ف. و رفیعیان، م. (۱۳۹۰). تأثیر حرارت بر مواد مؤثره سیر. *ارمغان دانش*، ۱۶ (۱)، ۹-۲۰.

فتحی، م. و حیدری، م. (۱۳۹۵). اثرات سطوح مختلف عصاره آبی شوید بر برخی فراسنجه‌های خونی و آسیتی و عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی. *تولیدات دامی*، ۱۸ (۴)، ۸۳۰-۸۲۱. <https://doi.org/10.22059/jap.2016.58789>

متقی طلب، م. و گلچین، م. (۱۳۹۲). اثرات اسید آمینه متیونین و پودر سیر روی اجزای مختلف لاشه جوجه‌های گوشتی. *تحقیقات تولیدات دامی*، ۲ (۱)، ۴۴-۳۷.

مسلمی‌پور، ف.؛ آفتابی، ط.؛ مقصودلو، ش. و غلامعلی پورعلمداری، ا. (۱۴۰۱). تاثیر عصاره آشامیدنی اکالیپتوس و افزودن پودر فلفل سیاه به جیره بر عملکرد، فراسنجه‌های خون و جمعیت میکروبی روده و نای جوجه‌های گوشتی. *تولیدات دامی*، ۲۴ (۲)، ۲۰۱-۲۱۱. <https://doi.org/10.22059/jap.2022.334009.623657>

منصوری، آ.؛ ایرانی، م.؛ اسلامی، ب. و قادری جویباری، م. (۱۳۸۹). بررسی اثر سطوح مختلف سیر خام و پودر سیر بر فاکتورهای خونی جوجه‌های گوشتی. *چهارمین کنگره علوم دامی ایران*، ۷۸۱-۷۷۸.

هاشمی عطار، م.؛ آرشامی، ج.؛ اسماعیل زاده، ح. و مجیدزاده هروی، ر. (۱۳۸۹). تأثیر سطوح مختلف سیر بر عملکرد و پاسخ ایمنی همورال در جوجه‌های گوشتی. *پژوهش‌های علوم دامی ایران*، ۲ (۱)، ۵۱-۴۳.

<https://doi.org/10.22067/ijasr.v2i1.3104>

Reference

Amiri, N., Afsharmanesh, M., Salarmoini, M., Meimandipour, A., Hosseini, S.A., & Ebrahimnejad, H. (2021). Nanoencapsulation

- in chicken supplemented with dietary *Bifidobacterium bifidum* and mannan-oligosaccharides. *Scientific Reports*, 11, 17895. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-97467-1>
- Elagib, H.A.A., El-Amin W.I.A., Elamin K.M., & Malik H.E.E. (2013). Effect of dietary garlic (*Allium sativum*) supplementation as feed additive on broiler performance and blood profile. *Journal of Animal Science Advances*, 3(2), 58-64. <https://doi.org/10.5455/jasa.20130219104029>.
- Elmowalid, G.A., Abd El-Hamid, M., El-Wahab, A.M., Atta, M., Abd El-Naser, G., Attia, A.M. (2019). Garlic and ginger extracts modulated broiler chicks innate immune responses and enhanced multidrug resistant *Escherichia coli* O78 clearance. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 66, 101334. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2019.101334>
- Fathi, M., & Heidari, M. (2017). Effects of different levels of dill water extract on some blood and ascites parameters and growth performance of broiler chickens. *Animal Production*, 18 (4), 821-830 [In Persian]. <https://doi.org/10.22059/jap.2016.58789>
- Fouad, A.M., & El-Senousey, H.K. (2014). Nutritional factors affecting abdominal fat deposition in poultry: A review. *Asian Australian Journal of Animal Science*, 27 (7), 1057-1068. <https://doi.org/10.5713/ajas.2013.13702>
- Gong, J., Forster, R.J., Yu, H., Chambers, J.R., Sabour, P.M., Wheatcroft, R., & Chen, S. (2002). Diversity and phylogenetic analysis of bacteria in the mucosa of chicken ceca and comparison with bacteria in the cecal lumen. *FEMS Microbiology Letters*, 208, 1-7. <https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.2002.tb11051.x>
- Hashemi Attar, M., Arshami, J., Esmailzadeh, H., & Majidzadeh Heravi, R. (2010). Effects of garlic on humoral immune system in broiler chicks. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 2 (1), 43-51. [In Persian]. <https://doi.org/10.22067/ijasr.v2i1.3104>
- Hassankhan, S., Sardar, R., & Ashraf Anjum, M. (2007). Effect of dietary garlic on performance and egg yolk cholesterol concentration in laying hens. *Asian Journal of Poultry Science*, 1, 22-27. <https://doi.org/10.3923/ajpsaj.2007.22.27>
- (*in vitro* and *in vivo*) as an efficient technology to boost the potential of garlic essential oil as alternatives for antibiotics in broiler nutrition. *Animal*, 15 (1), 100022. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2020.100022>
- Amooz Mehr, A., & Dastar, B. (2009). Effects of alcoholic extract of two herbs (garlic and thymus) on the performance and blood lipids of broiler chickens. *Journal of Agricultural Science and Natural Resources*, 16 (1), 1-10. [In Persian]
- Baghalian, K., Ziai, S.A., Naghavi, M.R., Naghdi Badi, H., & Khalighi, A. (2005). Evaluation of allicin content and botanical traits in Iranian garlic (*Allium sativum* L.) ecotypes. *Scientia Horticulturae*, 103 (2), 155-166. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2004.07.001>
- Bahadori, M., Irani, M., Ansari Pirsaraei, Z., & Rezaei Koochaksaraie, R. (2013). The effect of dill powder in diet on some blood metabolites, carcass characteristics and broiler performance. *Global Veterinaria*, 10 (5), 500-504. <https://doi.org/10.5829/idosi.gv.2013.10.5.71241>
- Bhatwalkar, S.B., Mondal, R., Naidu Krishna, S.B., Adam, J.K., Govender, P., & Anupam, R. (2021). Antibacterial properties of organosulfur compounds of garlic (*Allium sativum*). *Frontiers in Microbiology*, 12, 613077. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.613077>
- Choi, I.H., Park, W.Y., & Kim, Y.J. (2010). Effects of dietary garlic powder and α -tocopherol supplementation on performance, serum cholesterol levels, and meat quality of chicken. *Poultry Science*, 89, 1724-1731. <https://doi.org/10.3382/ps.2009-00052>
- Chowdhury, S.R., Chowdhury, S.D., & Smith, T.K. (2002). Effects of garlic on cholesterol metabolism in laying hens. *Poultry Science*, 8, 1856-1862. <https://doi.org/10.1093/ps/81.12.1856>
- Daneshmand, A., Sadeghi, Gh., Karimi, A., Vaziri, A., Azizi, T., & Padidar Jahromi, Sh. (2010). Effect of garlic with or without probiotic on performance parameters, serum cholesterol and lipoproteins of broiler chickens. 4th National Congress on Animal Science, Karaj, Iran [in Persian]
- Dev, K., Begum, J., Biswas, A., Akbar Mir, N.A., Singh, J., Prakash, R., Sonowal, J., Bharali, K., Tomar, S., Kant, R., & Ahlawat, N. (2021). Hepatic transcriptome analysis reveals altered lipid metabolism and consequent health indices

- National Research Council (NRC). (1994). *Nutrient requirement of poultry*. 9th Rev. Ed. Subcommittee on Poultry Nutrition. Committee on Animal Nutrition. Board on Agriculture. National Academy Press. Washington, D.C. USA.
- Navidshad, B., Darabighane, B., & Malecky, M. (2018). Garlic: An alternative to antibiotics in poultry production, A review. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 8(1), 9-17.
- Navidshad, B., Maghsoodi, Z., Nikbin, S., Vahedi, V., Adibmoradi, M., Mirzaei Aghjehgheshlagh, F., & Moradi, H.R. (2018). The compensation effect of dietary garlic on chicken consuming a minimal level of choline. *Italian Journal of Animal Science*, 17 (1), 175–179. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2017.1338537>
- Onyimonyi, A.E. Chukwuma, P.C., & Chineny, I.J. (2011). Growth and hypocholesterolemic properties of dry garlic powder (*Allium sativum*) on broilers. *African Journal of Biotechnology*, 11, 2666-2671. <https://doi.org/10.5897/AJB11.2877>
- Puvača, N., Ljubojević, D., Kostadinović, L.J., Lukač, D., Lević, J., Popović, S., & Đuragić, O. (2015). Spices and herbs in broilers nutrition: Effects of garlic (*Allium sativum* L.) on broiler chicken production. *World's Poultry Science Journal*, 71 (3), 533-538. <https://doi.org/10.1017/S0043933915002214>
- Raeesi, M., Hoseini-Aliabad, S. A., Roofchae, A., Zare Shahneh, A., & Pirali, S. (2010). Effect of periodically use of garlic (*Allium sativum*) powder on performance and carcass characteristics in broiler chickens. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 4(8), 1388-1394.
- Reyan Mohasesi, A., Darmani Koohi, H., Naseri Harsini, R., Kioumars, H., & Dehghanzadeh, H. (2020). Effect of using dill (*Anethum graveolens*) whole plant powder on performance of some blood parameters, and skeletal system of broilers. *Journal of Environmental Research and Technology*, 5(8), 61-73. <https://doi.org/10.29252/5.8.61>.
- Rusli, R.K., Sadarman, S., Hidayat, C., Sholikin, M.M., Hilmi, M., Yuniza, A., Mutia, R., Jayanegara, A., & Irawan, A. (2022). A meta-analysis to evaluate the effects of garlic supplementation on performance and blood lipids profile of broiler chickens. *Science*, 263,
- Horton G.M.J., Fennel M.J., & Parsad B.M. (1991). Effect of dietary garlic (*Allium sativum*) on performance, carcass composition and blood chemistry changes in broiler chickens. *Canadian Journal of Animal Science*, 71, 939-942. <https://doi.org/10.4141/cjas91-113>
- Issa, K.J., & Abo Omar, J.M. (2012). Effect of garlic powder on performance and lipid profile of broilers. *Open Journal of Animal Science*, 2(2), 62-68. <https://doi.org/10.4236/ojas.2012.22010>
- Jangali, A., Hedayati, M., Khalaji, S., & Manafi, M. (2021). Oxidative stress and effects of dill (*Anethum graveolens* dhi) powder on the performance and health status of broilers. *South African Journal of Animal Science*, 51 (6), 700-714. <http://dx.doi.org/10.4314/sajas.v51i6.3>
- Javandel, F., Navidshad, B., Seifdavati, J., Pourrahimi, Gh., & Baniyaghoub, S. (2008). The favorite dosage of garlic meal as a feed additive in broiler chickens ratios. *Pakistan Journal of Biological Science*, 11, 1746-1749. <https://doi.org/10.3923/pjbs.2008.1746.1749>
- Konjufca, V.H., Pesti, G.M., & Bakalli, R.I. (1997). Modulation of cholesterol levels in broiler meat by dietary garlic and copper. *Poultry Science*, 76, 1264–1271. <https://doi.org/10.1093/ps/76.9.1264>
- Mansuri, A., Irani, M., Eslami, B., & Ghaderi Juybari, M. (2010). Study of the effect of different levels of raw garlic powder on blood metabolites of broiler chickens. *4th National Congress on Animal Science*, Karaj, Iran [In Persian].
- Mathew, B.C., Prasad, N.V., & Prabodh, R. (2003). Cholesterol-lowering effect of organosulphur compounds from garlic: a possible mechanism of action. *Kathmandu University Medical Journal*, 2, 100-102.
- Moslemipur, F., Aftabi, T., Maghsoudlou, Sh., & Gholamalipour Alamdari, E. (2022). Effect of eucalyptus oral extract and adding black pepper powder in diet on performance, blood metabolites and microbial population of intestine and syrinx of broiler chickens. *Journal of Animal Production*, 24 (2), 191-201. [In Persian]. <https://doi.org/10.22059/jap.2022.334009.623657>
- Mottaghitalab, M., & Golchin, M. (2013). Effects of methionine and garlic powder supplementation on broiler carcass cuts. *Animal Production Research*, 2 (1), 37-44. [In Persian]

264. [In Persian]. <https://doi.org/10.22092/ijm.apr.2010.6955>
- Toghyani, M., Toghyani, M., Gheisari, A.A., Ghalamkari, G.R., & Eghbalsaied, Sh. (2011). Evaluation of cinnamon and garlic as antibiotic growth promoter substitutions on performance, immune responses, serum biochemical and haematological parameters in broiler chicks. *Livestock Science*, 138, 167-173. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.12.018>
- Yazdanparast, R., & Alavi, M. (2001). Anti-hyperlipidemic and antihypercholesterolemic effects of *Anethum graveolens* leaves after removal of furocoumarins. *Cytobios*, 105, 189-191.
- Yoshida, S., Kasuga, N., Hayashi T., Ushiroguchi Matsuura, H., & Nakagawa. S. (1987). Antifungal activity of ajoene derived from garlic. *Applied and Environmental Microbiology*, 53, 615-617. <https://doi.org/10.1128/aem.53.3.615-617.1987>
- Zheng, G.Q., Kenney, P.M., & Lam, L.K. (1992). Anethofuran, carvone, and limonene: potential cancer chemopreventive agents from dill weed oil and caraway oil. *Planta Medica*, 58, 338-341. <https://doi.org/10.1055/s-2006-96105022>
- Sco, T.C., Spallholz, J.E., Yun, H.K., & Kim. S.W. (2008). Selenium enriched garlic and cabbage as a dietary selenium source for broilers. *Journal of Medicinal Food*, 11, 687-692.
- Sefidkon, F. (2001). Essential oil composition of *Anethum graveolens* L. of Iran. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 8 (1), 45-62.
- Shaeri, M., Mohit, A., Ansari Pirsaraei, Z., & Taghizadeh, M. (2012). The effect of *Anethum graveolens* essential oil on some blood parameters, egg yolk cholesterol concentration, hatchability and chick quality in broiler breeder hens. *Research on Animal Production*, 3 (6), 15-24. [In Persian]
- Shahrami, E., Jabbari Rad, M., Hosseini, S.A., & Eftekhari, M. (2021). Effects of different dietary levels of dill powder versus growth promoters flavomycin on performance, humoral immune system response and cecal microbial population of broiler chickens. *Animal Production*, 22 (4), 609-618. [In Persian]. <https://doi.org/10.22059/jap2020.30291.5.623531>
- Shahriari, S., Tabatabaei, F., Jafari, R.A., & Ghorbanzade, B. (2009). Modulation of serum and liver triglyceride and abdominal fat pad weight by dietary garlic in male broilers. *International Journal of Veterinary Research*, 3, 101-105. <https://doi.org/10.22059/IJVM.2009.20634>
- Shang, A., Cao, S.Y., Xu, X.Y., Gan, R.Y., Tang, G.Y., Corke, H., Mavumengwana, V., & Li, H.B. (2019). Bioactive compounds and biological functions of garlic (*Allium sativum* L.). *Foods* 8, 246. <https://doi.org/10.3390/foods8070246>
- Shirzad, H., Taji, F., & Rafieian, M. (2011). The effect of heating on useful components of garlic. *Armaghane Danesh*, 16 (1), 9-20. [In Persian]
- Teymurizadeh, Z., Rahimi, Sh., Karimi Torshizi, M.A., & Omidbaigi, R. (2010). Comparison between the effect of *Thymus vulgaris* L., *Echinacea purpurea* (L.) Moench., *Allium sativum* L. extracts and virginiamycin antibiotic on growth performance and carcass characteristics of Broilers. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 26 (2), 252-