Sari Agriculture Sciences and Natural Resources University

Research on Animal Production, Vol. 17, Issue 2, 2026 p: 167-177

OPEN ACCESS

Research Paper

Effects of a Mixture of Medicinal Herbs (Echinacea, Sage, Rosemary, and Savory) on the Performance, Immune System, and Intestinal Morphology of Broiler Chicks

Azizurahman yousufi[1], Ehsan Salehifar[2] and Mahdi Elahi Tarshizi[3]

1- M.Sc. Student of Animal Nutrition, Department of Agricultural Sciences, Ma. C., Islamic Azad University, Mashhad, Iran

2- Assistant Professor, Department of Agricultural Sciences, Ma. C., Islamic Azad University, Mashhad, Iran, (Corresponding author: E.salehifar@iau.ac.ir)

3- Assistant Professor, Department of Agricultural Sciences, Ma. C., Islamic Azad University, Mashhad, Iran

Received: 04 September, 2025 Revised: 18 December, 2025 Accepted: 22 January, 2026

Extended Abstract

Background: In the broiler poultry industry, achieving maximum growth performance and flock health has always been a major challenge. In the past, the use of antibiotic growth promoters (AGPs) was a common strategy to enhance performance and control diseases. However, with the prohibition of these antibiotics due to concerns over bacterial resistance and harmful residues in animal products, there is an urgent need to find natural and safe alternatives. Medicinal plants, owing to their bioactive compounds (such as flavonoids, terpenoids, and phenolic compounds) with antioxidant, anti-inflammatory, and antimicrobial properties, hold significant potential as natural growth promoters. The digestive system of poultry, as one of the most important systems of the body, plays a pivotal role in the absorption of nutrients and the rapid growth of chicks. Research has shown that the development and evolution of this system in the early days of life have a direct and significant impact on the final performance of the bird. In recent years, the use of food additives in poultry diets has expanded with the aim of improving digestion and absorption processes, increasing growth efficiency, and strengthening the immune system. Antibiotics have been used as growth promoters in this industry for years, but the challenges arising from their long-term use, including microbial resistance, drug residues in products, and threats to public health, have increased the need to find suitable alternatives. In this regard, medicinal plants are considered a promising option due to their bioactive compounds, antimicrobial, anti-inflammatory, and immune-boosting properties. This study was designed and implemented to investigate the effects of different levels of a mixture of medicinal plants, such as Echinacea, Sage, Savory, and Rosemary, on performance indicators, intestinal morphology, and immune response of broiler chickens.

Methods: This experimental study was conducted using 300 one-day-old Ross 308 broiler chickens in a completely randomized design. After initial reception and adaptation to the environment, the chickens were divided into five experimental treatments: Treatment 1) a control group (without receiving plant extract), Treatment 2) a group receiving 0.5% medicinal plant mixture, Treatment 3) a group receiving 1% medicinal plant mixture, Treatment 4) a group receiving 1.5% medicinal plant mixture, and Treatment 5) a group receiving 2% medicinal plant mixture. The medicinal plant mixture was provided to the chickens in the form of a solution in drinking water. The 42-day rearing period was carried out under standard temperature, humidity, and ventilation conditions. The diets were formulated based on the nutritional needs of broilers and using quality raw materials. Performance parameters, including daily weight gain, feed consumption, and feed conversion ratio (FCR), were measured and recorded weekly during the experiment. At the end of the period, different parts of the intestine (duodenum, jejunum, and ileum) were sampled to examine morphological characteristics, including the length and width of the villi, the depth of the crypts, and the ratio of the height of the villi to the depth of the crypt. In addition, antibody titers against common antigens in chickens were measured to assess the immune response. Data were analyzed using appropriate statistical software and comparative tests.

Results: In the initial period, the group receiving 1% of the medicinal plant mixture had the highest weight gain, and the group receiving 2% of the medicinal plant mixture had the lowest weight gain. In the initial period, the conversion rate of the 1% medicinal plant mixture treatment had the best FCR.

Copyright ©2026. Yousefi et al. Published by Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 Unported License, which allows users to read, copy, distribute, and make derivative works for non-commercial purposes from the material, as long as the author of the original work is cited properly.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-10-17]

[DOI: 10.61882/rap.2026.1549]

In the growth period, the treatment containing 1% of the medicinal plant mixture showed the best conversion rate, and the treatment containing 2% of the medicinal plant mixture presented the worst FCR. The treatment containing 1% of the medicinal plant mixture had the highest duodenum length, and the control treatment had the lowest duodenum length. In contrast, the crypt depth was significantly different. The treatment containing 1% of the medicinal plant mixture had the highest duodenal crypt depth, and the treatment with 2% of the medicinal plant mixture had the lowest duodenal crypt depth. The highest jejunal width belonged to the treatment containing 1% of the medicinal plant mixture, and the lowest jejunal width was recorded in the control treatment. The highest and lowest depths of the jejunal crypt were observed in the treatment receiving 1% of the medicinal plant mixture and the control treatment, respectively. The treatment containing 1% of the medicinal plant mixture possessed the highest values of the length, width, and depth of the ileum crypt.
Conclusion: The findings of this study clearly demonstrate that the optimal use of medicinal herbs can serve as a suitable alternative to antibiotic growth promoters. A concentration of 1% of the studied herbal mixture yielded the best results, improving growth performance, enhancing intestinal morpho-functional integrity, and strengthening the immune system. However, dosage is of particular importance, as the results indicate that higher concentrations may lead to adverse effects.

Keywords: Broiler chickens, Feed intake, Ileum, Medicinal plants, Small intestine

How to Cite This Article: Yousefi, A., Salehifar, E., & Elahi Tarshizi, M. (2026). Effects of a Mixture of Medicinal Herbs (Echinacea, Sage, Rosemary, and Savory) on the Performance, Immune System, and Intestinal Morphology of Broiler Chicks. *Res Anim Prod,* 17(2), 167-177. DOI: 10.61882/rap.2026.1549

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-10-17]

[DOI: 10.61882/rap.2026.1549]

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

مقاله پژوهشی

اثر استفاده از مخلوط گیاهان دارویی (سرخارگل، مریم‌گلی، رزماری و مرزه) در آب آشامیدنی بر عملکرد، سیستم ایمنی و ریخت‌شناسی روده جوجه‌های گوشتی

عزیزالرحمن یوسفی[۱]، احسان صالحی‌فر[۲] و مهدی الهی ترشیزی[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه دام، گروه مهندسی کشاورزی، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران
۲- استادیار، گروه مهندسی کشاورزی، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران، (نویسنده مسوول: E.salehifar@iau.ac.ir)
۳- استادیار، گروه مهندسی کشاورزی، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۱۳ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۴/۰۹/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۰۲
صفحه: ۱۶۷ تا ۱۷۷

چکیده مبسوط

مقدمه و هدف: در صنعت پرورش طیور گوشتی، دستیابی به حداکثر عملکرد رشد و سلامت گله، همواره یک چالش اصلی است. در گذشته، استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد به‌عنوان یک راهکار رایج برای بهبود عملکرد و کنترل بیماری‌ها به‌کار می‌رفت. اما با ممنوعیت استفاده از این آنتی‌بیوتیک‌ها به‌دلیل ایجاد مقاومت‌های باکتریایی و باقی‌مانده‌های مضر در محصولات دامی، نیاز فوری به یافتن جایگزین‌های طبیعی و ایمن احساس می‌شود. گیاهان دارویی به‌دلیل دارا بودن ترکیبات فعال زیستی (مانند فلاونوئیدها، ترپنوئیدها و ترکیبات فنلی) با خواص آنتی‌اکسیدانی، ضد التهابی و ضد میکروبی، پتانسیل بالایی به‌عنوان محرک رشد طبیعی دارند. دستگاه گوارش طیور به‌عنوان یکی از مهم‌ترین سیستم‌های بدن، نقش محوری در جذب مواد مغذی و رشد سریع جوجه‌ها ایفا می‌کند. تحقیقات نشان داده‌اند که توسعه و تکامل این دستگاه در روزهای اولیه زندگی، تأثیر مستقیم و معناداری بر عملکرد نهایی پرنده دارد. در سال‌های اخیر، استفاده از افزودنی‌های غذایی در جیره طیور با هدف بهبود فرآیندهای هضم و جذب، افزایش بازدهی رشد و تقویت سیستم ایمنی گسترش یافته است. آنتی‌بیوتیک‌ها به‌عنوان محرک‌های رشد، سال‌ها در این صنعت مورد استفاده قرار گرفته‌اند، اما چالش‌های ناشی از مصرف طولانی‌مدت آن‌ها از جمله مقاومت میکروبی، باقی‌مانده دارویی در محصولات و تهدید سلامت عمومی، ضرورت یافتن جایگزین‌های مناسب را دوچندان کرده است. این پژوهش با هدف بررسی اثرات سطوح مختلف مخلوط گیاهان دارویی سرخارگل (اکیناسه)، مریم‌گلی، مرزه و رزماری بر شاخص‌های عملکردی، ریخت‌شناسی روده و پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه تجربی با استفاده از ۳۰۰ قطعه جوجه یک‌روزه گوشتی نژاد راس ۳۰۸ در قالب یک طرح کاملاً تصادفی انجام شد. جوجه‌ها پس از سازگاری با محیط، به پنج تیمار آزمایشی شامل تیمار ۱)گروه شاهد (بدون دریافت عصاره گیاهی)، تیمار ۲) گروه دریافت کننده ۰/۵ درصد مخلوط گیاهان دارویی، تیمار ۳) گروه دریافت کننده ۱ درصد مخلوط گیاهان دارویی، تیمار ۴) گروه دریافت کننده ۱/۵ درصد مخلوط گیاهان دارویی، و تیمار ۵) گروه دریافت کننده ۲ درصد مخلوط گیاهان دارویی تقسیم شدند. مخلوط گیاهان دارویی به‌صورت حل شده در آب آشامیدنی در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. دوره پرورش ۴۲ روزه در شرایط استاندارد دما، رطوبت و تهویه انجام شد. جیره‌های غذایی براساس نیازهای تغذیه‌ای جوجه‌های گوشتی و با استفاده از مواد اولیه با کیفیت فرموله شدند. در طول آزمایش، پارامترهای عملکردی شامل افزایش وزن روزانه، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی به‌صورت هفتگی اندازه‌گیری و محاسبه شدند. در پایان دوره، نمونه‌برداری از بخش‌های مختلف روده (دوازدهه، ژژنوم و ایلئوم) برای بررسی ویژگی‌های ریخت‌شناسی شامل طول و عرض پرزها، عمق کریپت‌ها و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت انجام شد. همچنین، برای ارزیابی پاسخ ایمنی، تیتر آنتی‌بادی علیه آنتی‌ژن‌های رایج در جوجه‌ها اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای آماری مناسب و آزمون‌های مقایسه‌ای انجام گرفت.

یافته‌ها: در دوره آغازین، گروه دریافت کننده ۱ درصد مخلوط گیاهان دارویی بالاترین افزایش وزن را داشت و کم‌ترین افزایش وزن مربوط به گروه دریافت کننده ۲ درصد مخلوط گیاهان دارویی بود. در دوره آغازین، ضریب تبدیل تیمار ۱ درصد مخلوط گیاهان دارویی دارای بهترین ضریب تبدیل خوراک بود. در دوره رشد، تیمار حاوی ۱ درصد مخلوط گیاهان دارویی دارای بهترین ضریب تبدیل و تیمار حاوی ۲ درصد مخلوط گیاهان دارویی دارای بدترین ضریب تبدیل خوراک بودند. تیمار حاوی ۱ درصد مخلوط گیاهان دارویی دارای بالاترین طول دئودنوم بود و کم‌ترین طول دئودنوم برای تیمار شاهد ثبت شد. در مقابل، عمق کریپت دارای تفاوت معنی‌دار بود. تیمار حاوی ۱ درصد مخلوط گیاهان دارویی بیشترین عمق کریپت دئودنوم و تیمار با ۲ درصد مخلوط گیاهان دارویی کمترین عمق کریپت دئودنوم را داشتند. تیمار حاوی ۱ درصد مخلوط گیاهان دارویی دارای بیشترین عرض ژژنوم و تیمار شاهد دارای کمترین عرض ژژنوم بودند. بیشترین و کم‌ترین عمق کریپت ژژنوم به‌ترتیب مربوط به تیمار دریافت کننده ۱ درصد مخلوط گیاهان دارویی و تیمار شاهد بودند. تیمار حاوی ۱ درصد مخلوط گیاهان دارویی دارای بالاترین مقادیر طول، عرض و عمق کریپت ایلئوم بود.

نتیجه‌گیری: یافته‌های این مطالعه به‌وضوح نشان می‌دهند که استفاده بهینه از گیاهان دارویی می‌تواند جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد باشد. غلظت ۱ درصد مخلوط گیاهان دارویی مورد مطالعه با بهبود شاخص‌های رشد، ارتقای سلامت و یکپارچگی ساختمان روده و تقویت سیستم ایمنی، بهترین نتایج را به‌دنبال داشت. با این‌حال، توجه به دوز مصرفی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، چرا که طبق نتایج حاضر، غلظت‌های بالاتر ممکن است اثرات معکوس داشته باشند.

واژه‌های کلیدی: ایلئوم، جوجه گوشتی، ریخت‌شناسی روده، سیستم ایمنی، عملکرد

مقدمه

در دهه‌های اخیر، استفاده از گیاهان دارویی به‌عنوان یک رویکرد طبیعی و مؤثر در بهبود سلامت و عملکرد طیور، جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌ها و سایر افزودنی‌های شیمیایی در تغذیه طیور شناخته شده است. مصرف این ترکیبات طبیعی به‌عنوان یک استراتژی بهبود دهنده می‌تواند تأثیرات مثبت زیادی بر سیستم ایمنی، عملکرد رشد، سلامت روده و بهبود کیفیت محصولات دامی داشته باشد. گیاهان دارویی حاوی ترکیبات فعال مختلفی از جمله آلکالوئیدها، فلاونوئیدها، ترپن‌ها و پلی‌فنول‌ها هستند که علاوه بر خواص آنتی‌اکسیدانی، ضد باکتریایی و ضد ویروسی می‌توانند به‌طور مؤثری به تقویت سیستم ایمنی و عملکرد تولیدی طیور کمک کنند (Abdelli *et al.*, 2021).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-10-17]

[DOI: 10.61882/rap.2026.1549]

گیاهان دارویی به‌عنوان منابعی غنی از ترکیبات فعال شیمیایی در طول تاریخ در طب سنتی به‌منظور درمان بیماری‌ها و تقویت سلامت بدن مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در سال‌های اخیر، پژوهش‌های علمی متعددی نشان داده‌اند که استفاده از گیاهان دارویی در تغذیه طیور می‌تواند علاوه بر افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌های تولید، به‌عنوان جایگزینی برای آنتی‌بیوتیک‌ها در پیشگیری از بیماری‌ها و افزایش مقاومت بدن طیور عمل کند. با توجه به اثرات مثبت گیاهان دارویی بر بهبود عملکرد هضم، تقویت سیستم ایمنی و کاهش عفونت‌های روده‌ای، این گیاهان به‌طور فزاینده‌ای به‌عنوان مکمل‌های طبیعی در جیره غذایی طیور به‌کار می‌روند (Mohtashami *et al*., 2024; Hashem *et al*., 2020). یکی از گیاهانی که به‌طور گسترده در صنعت پرورش طیور مورد استفاده قرار می‌گیرد، سرخارگل (*Echinacea purpurea*) است. این گیاه با ویژگی‌های آنتی‌ویروسی و تقویت کننده سیستم ایمنی شناخته می‌شود و می‌تواند در مقابله با بیماری‌های عفونی و تقویت پاسخ ایمنی در برابر عوامل بیماری‌زا مؤثر باشد. همچنین، سرخارگل با تقویت فعالیت سلول‌های ایمنی مانند ماکروفاژها و لنفوسیت‌ها، می‌تواند موجب افزایش تولید سایتوکاین‌ها و بهبود واکنش‌های ایمنی در بدن طیور شود (Zhai *et al*., 2011). تحقیقات نشان داده‌اند که مصرف سرخارگل نه‌تنها موجب تقویت سیستم ایمنی می‌شود، بلکه بر بهبود عملکرد روده و جذب بهتر مواد مغذی نیز تأثیرگذار است (Shen *et al*., 2020).

دیگر گیاهی که به‌طور گسترده در تغذیه طیور استفاده می‌شود، مریم گلی (*Salvia officinalis*) است. مریم‌گلی به‌عنوان یک گیاه دارویی با خواص ضد باکتریایی و ضد التهابی شناخته می‌شود که می‌تواند به کاهش التهاب و عفونت‌های روده‌ای در طیور کمک کند. این گیاه با داشتن ترکیبات فعال هم‌چون فلاونوئیدها، اسیدهای فنولیک و ترپن‌ها می‌تواند استرس اکسیداتیو را کاهش دهد و سلامت روده را بهبود بخشد. همچنین، مریم‌گلی می‌تواند در افزایش تولید آنتی‌اکسیدان‌ها و بهبود عملکرد سیستم ایمنی تأثیرگذار باشد و به‌عنوان یک عامل آنتی‌بیوتیکی طبیعی در جیره غذایی طیور عمل کند (Rasouli *et al*., 2020).

رزماری (*Rosmarinus officinalis*) گیاهی دیگر با خواص آنتی‌اکسیدانی و ضد باکتریایی، می‌تواند به‌طور مؤثری در بهبود سلامت روده و عملکرد گوارشی طیور مؤثر باشد. این گیاه با داشتن ترکیبات ترپنوئیدی و اسیدهای فنولیک، می‌تواند رشد میکروارگانیسم‌های مفید روده را تحریک و از رشد باکتری‌های بیماری‌زا جلوگیری کند. همچنین، رزماری به‌عنوان یک آنتی‌اکسیدان قوی می‌تواند به کاهش آسیب‌های ناشی از استرس اکسیداتیو در سلول‌های روده‌ای کمک کند و از التهاب‌های مزمن روده‌ای جلوگیری نماید. بنا بر این، مصرف رزماری می‌تواند به بهبود جذب مواد مغذی، رشد بهتر و تقویت سیستم ایمنی طیور منجر شود (Madkour *et al*., 2024).

مرزه (*Satureja hortensis*) نیز به‌عنوان یک گیاه دارویی با خواص ضد باکتریایی و آنتی‌اکسیدانی، می‌تواند تأثیرات مثبتی بر عملکرد گوارشی سلامت روده طیور داشته باشد. مرزه با خاصیت ضد التهابی خود می‌تواند به کاهش التهاب‌های روده‌ای کمک کند و با تحریک رشد باکتری‌های مفید روده، به بهبود وضعیت میکروبیوم روده و افزایش جذب مواد مغذی منجر شود. همچنین، مرزه به‌عنوان یک عامل آنتی‌بیوتیکی طبیعی می‌تواند به کاهش خطر ابتلا به بیماری‌ها و عفونت‌های روده‌ای در طیور کمک نماید (Rafeeq *et al*., 2023).

کاربرد گیاهان دارویی نظیر سرخارگل، مریم‌گلی، رزماری و مرزه در جیره غذایی طیور، به‌عنوان یک جایگزین طبیعی، می‌تواند نقش مؤثری در کاهش مصرف آنتی بیوتیک‌ها ایفا کند. این استراتژی علاوه بر تقویت شاخص‌های عملکردی مانند افزایش وزن و بهبود ضریب تبدیل خوراک، موجب ارتقای پاسخ‌های ایمنی، توسعه سلامت ساختمان روده و کاهش شیوع عفونت‌های گوارشی در گله‌های طیور می‌گردد. این رویکرد می‌تواند به‌ویژه در پرورش طیور گوشتی که به‌سرعت به رشد و تولید می‌رسند، نقش مهمی در بهبود بهره‌وری و کیفیت محصولات داشته باشد. به‌علاوه، با توجه به نگرانی‌ها پیرامون استفاده بیش‌ازحد از آنتی‌بیوتیک‌ها و اثرات منفی آن‌ها بر سلامت عمومی انسان‌ها و حیوانات، استفاده از گیاهان دارویی به‌عنوان یک جایگزین طبیعی و مؤثر، یک راه‌حل پایدار و سازگار با محیط زیست به‌شمار می‌آید

هدف از این مطالعه، بررسی اثرات استفاده از مخلوط گیاهان دارویی شامل سرخارگل (*Echinacea purpurea*) مریم‌گلی (*Salvia officinalis*)، رزماری (*Rosmarinus officinalis*) و مرزه (*Satureja hortensis*) بر شاخص‌های مختلف رشد، تقویت سیستم ایمنی، کاهش عفونت‌های روده‌ای، بهبود عملکرد گوارشی و تغییرات مورفولوژیکی روده است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در شهریور ماه سال ۱۴۰۳ در سالن پرورش ۲۰۰۰ قطعه‌ای واقع در شهر هرات کشور افغانستان آغاز شد و به‌مدت ۴۲ روز ادامه یافت. پرورش جوجه‌ها در بخشی از یکی از سالن‌های پرورش بر روی بستر انجام شد و برای جداسازی جوجه‌های هر تکرار از قفس‌های ۱ در ۱ استفاده گردید. در سالن مرغداری دما، تهویه، رطوبت و نور از طریق سیستم اتوماسیون به‌طور خودکار کنترل شد. یک ساعت پیش از ورود جوجه‌ها، دمای سالن روی ۳۴ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی حدود ۶۰ درصد تنظیم شد. برای هر باکس، یک دان‌خوری سینی و یک آب‌خوری کله‌قندی قرار داده شد. از روز پنجم، پس از عادت دادن جوجه‌ها به سیستم نیپل، آب‌خوری‌های کله‌قندی جمع‌آوری شدند. برای محل اجرای تیمارهای آزمایشی، یک سیستم مجزای آب‌خوری نیپل در داخل سالن طراحی و نصب شد. در داخل هر باکس نیز یک عدد نیپل نصب شد. برنامه نوردهی مطابق با توصیه شرکت جوجه‌کشی به‌صورت ۲۳ ساعت روشنایی و ۱ ساعت تاریکی انجام شد. دمای سالن نیز هر هفته با افزایش سن جوجه‌ها، ۲ درجه سانتی‌گراد کاهش یافت.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-10-17]
[DOI: 10.61882/rap.2026.1549]

برای این آزمایش، تعداد ۳۰۰ قطعه جوجه یک روزه گوشتی از سویه راس ۳۰۸ به‌صورت مخلوطی از نر و ماده خریداری و به‌طور تصادفی در باکس‌های طراحی شده توزیع شدند. در طول ۴۲ روز دوره پرورش، دسترسی جوجه‌ها به آب و خوراک به‌صورت آزاد بود و تمام مراقبت‌های لازم مطابق با اصول علمی پرورش و روش‌های توصیه شده در راهنمای تجاری پرورش تجاری انجام شدند. این آزمایش در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار و چهار تکرار انجام شد، به‌طوری‌که هر تکرار شامل ۱۵ قطعه جوجه بود. میانگین وزن جوجه‌ها در ابتدای ورود به سالن ۵۰ گرم بود. جیره پایه و بالانس جیره از نظر مواد مغذی برای تمامی تیمارها یکسان و شرایط محیطی شامل دما، رطوبت، نور و تهویه نیز برای همه تیمارها مشابه بودند. تیمارهای مورد استفاده شامل تیمار ۱) شاهد بدون دریافت عصاره گیاهان دارویی، تیمار ۲) دریافت ۰/۵ درصد عصاره گیاهان دارویی (سرخارگل، مریم‌گلی، مرزه و رزماری) در آب آشامیدنی، تیمار ۳) دریافت ۱ درصد عصاره گیاهان دارویی (سرخارگل، مریم‌گلی، مرزه و رزماری) در آب آشامیدنی، تیمار ۴) دریافت ۱/۵ درصد مخلوط گیاهان دارویی (سرخارگل، مریم‌گلی، مرزه و رزماری) در آب آشامیدنی، و تیمار ۵) دریافت ۲ درصد مخلوط گیاهان دارویی (سرخارگل، مریم‌گلی، مرزه و رزماری) در آب آشامیدنی بودند. ماده موثره گیاهان مذکور در جدول ۲ گزارش شده است. همچنین، عصاره گیاهان دارویی از شرکت گیاه دارو (تهران، ایران) تهیه گردید.

جدول ۱- اجزای تشکیل دهنده و ترکیب شیمیایی جیره پایه (درصد)

Table 1. Ingredients and Chemical Composition of the Basal Diet (%)

اجزای جیرهٔ (٪) Diet ingredients (%)	دوره آغازین (Starter period) (۱ تا ۱۰ روز)	دوره رشد (Grower period) (۱۱ تا ۲۴ روز)	دوره پایانی (Finisher period) (۲۵ تا ۴۲ روز)
دانه ذرت Corn grain	56.67	62.28	61.7
کنجاله سویا Soybean meal	33.41	28.47	25.7
گندم wheat	2.30	2.41	6.46
روغن ماهی Fish oil	2.67	3.20	2.50
پودر ماهی Fish meal	1.00	0.00	0.00
کربنات کلسیم Calcium carbonate	1.05	1.32	1.50
دی کلسیم فسفات Di-calcium phosphate	1.90	1.39	1.30
نمک Salt	0.30	0.30	0.30
مکمل معدنی Mineral supplement	0.25	0.25	0.25
مکمل ویتامینه Vitamin supplement	0.25	0.25	0.25
دی ال متیونین DL- Methionine	0.20	0.08	0.08
ال لیزین هیدروکلراید L- lysine hydro chloride	0.10	0.05	0.05
ترکیب شیمیایی (Chemical composition)			
انرژی متابولیسمی (کیلوکالری برکیلوگرم) Metabolizable energy (Kcal/kg)	2950	3050	3060
پروتئین خام (٪) Crude protein (%)	21.20	19.60	17.50
کلسیم (٪) Calcium (%)	0.92	0.86	0.82
فسفر (٪) Phosphorus (%)	0.41	0.33	0.38
سدیم (٪) Sodium (%)	0.18	0.16	0.14
ال لیزین هیدروکلراید (٪) L- lysine hydro chloride (%)	1.20	1.15	1.00
دی ال متیونین (٪) DL- Methionine (%)	0.53	0.48	0.43

ده گرم پرمیکس حاوی ۲۴/۰ میلی‌گرم ویتامین A (۵۰۰,۰۰۰ واحد بین‌المللی در گرم)، ۶/۰ میلی‌گرم ویتامین D3 (۱۰۰,۰۰۰ واحد بین‌المللی در گرم)، ۶۰/۰ میلی‌گرم ویتامین E (۵۰۰ واحد بین‌المللی در گرم)، ۶/۶ میلی‌گرم ویتامین K3 (خالص ۲۲/۷٪)، ۱۰۰.۰ میلی‌گرم ویتامین B12 (خالص ۰/۱٪)، ۲۰۰۰.۰ میلی‌گرم بیوتین (خالص ۰/۰۱٪)، ۱۱۰۰.۰ میلی‌گرم کولین کلرید (خالص ۵۰٪)، ۱/۱ میلی‌گرم فولیک اسید (خالص ۹۰٪)، ۶۵/۲ میلی‌گرم نیکوتینیک اسید (خالص ۱۰۰٪)، ۱۶/۳ میلی‌گرم دی‌پانتوتنات (خالص ۹۲٪)، ۴/۵ میلی‌گرم ویتامین B6 (خالص ۱۰۰٪)، ۱۲/۵ میلی‌گرم ریبوفلاوین (خالص ۸۰٪)، ۲/۵ میلی‌گرم ویتامین B1 (خالص ۱۰۰٪)، ۳۲/۰۰ میلی‌گرم کات کبود ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$)، ۳۳۳.۲۰ میلی‌گرم فروس سولفات ($FeSO_4 \cdot H_2O$)، ۱۶۶/۸میلی‌گرم منگنز اکسید (MnO)، ۱/۰میلی‌گرم سدیم سلنیت ($Na_2SeO_3 \cdot 5H_2O$)، ۲۲۰/۰۰میلی‌گرم زینک سولفات ($ZnSO_4 \cdot H_2O$)، ۴/۸۰میلی‌گرم کبالت سولفات ($CoSO_4 \cdot 7H_2O$)، ۰/۵۶ میلی‌گرم پتاسیم یدید (KI)، ۱۰۰/۰۰ میلی‌گرم اتوکسیکین (یک آنتیاکسیدان) و ۵۷۴۲/۹۴ میلی‌گرم آرد ذرت به عنوان حامل بود.

Ten grams of premix contains 0.24 mg of vitamin A (500,000 IU per gram), 0.6 mg of vitamin D3 (100,000 IU per gram), 0.60 mg of vitamin E (500 IU per gram), 6.6 mg of vitamin K3 (pure 22.7%), 100.0 mg of vitamin B12 (pure 0.1%), 2000.0 mg of biotin (pure 0.01%), 1100.0 mg of choline chloride (pure 50%), 1.1 mg of folic acid (pure 90%), 2.65 mg of nicotinic acid (pure 100%), 3.16 mg of dipantothenate (pure 92%), 4.5 mg of vitamin B6 (pure 100%), 5.12 mg of riboflavin (pure 80%), 2.5 mg of vitamin B1 (100% pure), 32.00 mg of copper sulfate ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$), 333.20 mg of ferrous sulfate ($FeSO_4 \cdot H_2O$), 166.8 mg of manganese oxide (MnO), 0.1 mg of sodium selenite ($Na_2SeO_3 \cdot 5H_2O$), 220.00 mg of zinc sulfate ($ZnSO_4 \cdot H_2O$), 4.80 mg of cobalt sulfate ($CoSO_4 \cdot 7H_2O$), 0.56 mg of potassium iodide (KI), 100.00 mg of ethoxyquin (an antioxidant), and 5742.94 mg of corn flour as a carrier.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-10-17]

[DOI: 10.61882/rap.2026.1549]

جدول ۲- ترکیب شیمیایی گیاهان دارویی مورد استفاده (درصد) در مطالعه حاضر
Table 2. The chemical composition of the medicinal plants used (%) in this study

ترکیب شیمیایی (درصد) * (Chemical composition)	سرخارگل *Echinacea purpurea*	مریم‌گلی *Salvia officinalis*	رزماری *Rosmarinus officinali*	مرزه *Satureja hortensis*
ماده موثره Active substance	شیکوریک اسید و اکیناسوزید	آلکالوئیدها	رزمارینیک اسید	تیمول و کارواکرول
ماده خشک Dry Matter	15.00	20.00	25.00	20.00
پروتئین خام Crude Protein	7.50	12.50	7.50	15.00
چربی خام Crude Fat	2.00	7.50	10.00	5.50
خاکستر Ash	7.50	10.00	8.00	7.00

*مقادیر به‌صورت تقریبی هستند و ممکن است بر اساس شرایط خاک، روش خشک کردن و بخش مورد استفاده گیاه تغییر کنند.
*The values are approximate and may vary depending on soil conditions, drying methods, and the part of the plant used.

برای تعیین خوراک مصرفی در پایان هر وزن‌کشی، مقدار باقی‌مانده دان با ترازوی دیجیتال توزین و تفاضل وزن خوراک در ابتدا و انتهای دوره محاسبه شد.

در ابتدای دوره، جوجه‌های هر تکرار جداگانه با ترازوی دیجیتال با دقت ۱۰± گرم وزن‌کشی شدند. سپس، هر ۱۰ روز جوجه‌های هر تکرار دوباره وزن‌کشی شدند و وزن آنها ثبت گردید. قبل از توزین، خوراک پرندگان به‌مدت ۶ تا ۸ ساعت قطع شد.

ضریب تبدیل غذایی در دوره‌های زمانی ۱۰ روزه محاسبه شد. ضریب تبدیل از تقسیم میانگین خوراک مصرفی بر میانگین افزایش وزن جوجه‌ها برای هر دوره محاسبه شد.

در سن ۳۵ روزگی از هر واحد آزمایشی دو قطعه جوجه به‌طور تصادفی انتخاب و به آن‌ها ۰/۱ میلی‌لیتر گلبول قرمز گوسفند ۰/۵درصد به‌صورت داخل ماهیچه‌ای تزریق شد. یک هفته پس از تزریق یعنی در سن ۴۲ روزگی، از همان جوجه‌ها نمونه خون گرفته شد و تیتر پادتن بر علیه گلبول‌های قرمز گوسفند در سرم حاصله به‌کمک روش Hemagglutination تعیین شد (Wegmann & Smithes, 1966).

پس از نمونه‌برداری از خون جوجه‌های گوشتی انتخاب شده، جوجه‌ها با روش شکستن مهره گردن کشته شدند و سپس از بافت روده بلافاصله پس از ذبح نمونه‌برداری گردید. نمونه بافت ۳ سانتی‌متر از نقطه میانی از بخش‌های فوق از روده برداشته شد و پس از آن با سالین و غوطه‌وری در محلول فرمالین بافر فسفات شستشو شد. دو بخش در هر نمونه به‌صورت عمود برمحور طولی روده قطع و در پارافین قرار داده شدند. برش‌های عرضی تهیه‌شده با ضخامت ۳ میکرومتر به‌وسیله هماتوکسیلین ائوزین رنگ‌آمیزی و به‌وسیله میکروسکوپ نوری آنالیز شدند. متغیرهای مورفومتری همگی در حد میکرومتر بیان شدند و اندازه‌گیری‌ها شامل ارتفاع پرز، عمق کریپت و عرض پرز، ضخامت لایه مخاطی، زیر مخاطی و ماهیچه‌ای بودند. ۱۰ عدد از بلندترین و قدرتمندترین پرزها از هر بخشی اندازه‌گیری شد. متوسط ۱۰ اندازه‌گیری در هر نمونه به عنوان مقدار میانگین در بیشتر تجزیه تحلیل‌ها مورد استفاده قرار گرفت (Gholamrezaei *et al*., 2022).

داده‌های ثبت‌شده در آزمایش به‌وسیله رویه GLM و نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹.۱، ۲۰۰۱) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و اختلافاتی که معنی‌دار بودند، میانگین تیمارهای آن‌ها توسط روش چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج مربوط به مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک تیمارهای آزمایشی در سه دوره استارتر، رشد و پایانی در جدول ۳ گزارش شده‌اند. بر اساس نتایج به‌دست آمده، مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی در هیچ‌یک از دوره‌های پرورشی تحت‌تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. بر اساس نتایج برخی مطالعات، استفاده از داروهای گیاهی به‌خصوص گیاه دارویی مریم‌گلی به‌طور معنی‌داری سبب افزایش مصرف خوراک نسبت به تیمار شاهد شد. تیمول و کاواکرول ترکیبات روغنی موجود در آویشن و مرزه هستند که به گزارش لی و همکاران (Lee *et al*., 2011)، کارواکرول (۹۲ درصد اسانس مرزه از کارواکرول تشکیل شده‌است) می‌تواند با تنظیم مراکز کنترل اشتها، باعث کاهش مصرف خوراک شود. این محققین عقیده دارند که افزودنی‌های گیاهی جیره جوجه‌های گوشتی سبب خوش خوراکی و افزایش مصرف خوراک می‌شوند.

در آزمایشی، تأثیر منابع مختلف گیاهان دارویی (مرزه) بر عملکرد جوجه‌های گوشتی بررسی شد. سطوح ۰/۵ و ۱ و ۱/۵ و ۲ درصد به جیره شاهد فاقد این گیاه دارویی اضافه شد. اختلاف معنی‌داری در مصرف خوراک بین تیمار شاهد و سایر تیمارهای اعمال‌شده مشاهده شد. رزماری حاوی فلاونوئیدهایی با خواص آنتی‌اکسیدانی قوی در شرایط آزمایشگاهی است که می‌تواند به‌طور مؤثری از اکسیداسیون رژیم غذایی جلوگیری و کیفیت رژیم غذایی را تضمین کند. همچنین، عطر متمایز آن به‌عنوان یک جاذب غذا عمل می‌کند و باعث تحریک مصرف خوراک در جوجه‌های گوشتی می‌شود (Othman *et al*., 2023؛ Feng *et al*., 2020). روستایی علی مهر و همکاران (Roostaei Alimehr *et al*., 2014) در تحقیقی که روی مصرف اسانس گیاه مرزه روی عملکرد و میکروفلور روده جوجه‌های گوشتی انجام دادند، بیان کردند که تیمار شاهد دارای بیشترین مصرف خوراک روزانه، کم‌ترین افزایش وزن و بیشترین ضریب تبدیل خوراک بود. تحقیقات نشان داده‌اند که مرزه از جمله عواملی است که می‌تواند موجب افزایش یا کاهش مصرف خوراک در جوجه‌های گوشتی شود (Deyoe *et al*., 1962).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-10-17]
[DOI: 10.61882/rap.2026.1549]

ترکیبات گیاهی و مواد مؤثره آن‌ها ازطریق حواس بویایی و چشایی موجب تغییر در برخی عملکردهای فیزیولوژیکی در طیور به‌خصوص در دستگاه گوارش می‌شوند و از این طریق مصرف خوراک را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Brenes & Roura, 2010). اسانس مرزه دارای ۳۰ درصد کارواکرول است و بر اساس تحقیقات انجام شده، مصرف ۲۵۰ppm و ۵۰۰ppm کارواکرول باعث کاهش معنی‌دار مصرف خوراک در جوجه‌های گوشتی ماده می‌شود (Ibrir, Greathead *et al*., 2001).

نتایج مربوط به افزایش وزن جوجه‌های گوشتی نشان دادند که در دوره های آغازین و رشد، بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌دار مشاهده شد. در دوره آغازین، گروه دریافت کننده ۱ درصد مخلوط گیاهان دارویی بالاترین افزایش وزن را داشت و کم‌ترین افزایش وزن نیز مربوط به گروه دریافت کننده ۲ درصد مخلوط گیاهان دارویی بود. بین تیمارهای آزمایشی در دوره پایانی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. رزماری نقش مهمی در بهبود قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام، کلسیم و فسفر دارد که به‌نوبه خود تبدیل خوراک را بهبود می‌بخشد (Norouzi *et al*., 2015) و در نهایت منجربه بهبود عملکرد رشد می‌شود. مطالعه وانگ و همکاران (Wang *et al*., 2024) نشان داد که افزودن ۰/۵ درصد رزماری به خوراک، میانگین افزایش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی ۱ تا ۲۱ روزه را بهبود بخشید. افزودن ۲ درصد رزماری نیز بهبود را نشان داد. این نتایج با یافته‌های رستمی و همکاران (Rostami *et al*., 2018) و پترسون و بورخولدر (Patterson & Burkholder, 2003) مطابقت دارند، که در آن افزودن پودر رزماری رژیمی باعث بهبود عملکرد رشد و ADFI (میانگین مصرف خوراک روزانه) جوجه‌های گوشتی شد. در مطالعه وانگ و همکاران و چاشنی‌دل و همکاران (Wang *et al*., 2024؛ Chashnidel *et al*., 2025)، جوجه‌های گوشتی مکمل‌شده با پودر رزماری ۲ درصد، ADG کمتری در سن ۱ تا ۴۲ روزگی در مقایسه با جوجه‌های مکمل ۰/۵ درصد رزماری داشتند. محتوای بالای پودر رزماری برگ تازه در رژیم غذایی ممکن است منجربه کاهش رشد و هضم مواد مغذی شود (Rostami *et al*., 2018)، بنا بر این، بررسی اثر رزماری بر رشد جوجه‌های گوشتی در محدوده مکمل ۰/۵ تا ۲ درصد به تحقیقات بیشتری نیاز دارد.

یائو و همکاران (Yao *et al.,* 2023) اثرات مکمل رزماری در رژیم غذایی بر وزن بدن، افزایش وزن روزانه و میانگین خوراک مصرفی روزانه اردک‌های گوشتی را مورد بررسی قرار دادند. هیچ مرگ و میری در کل دوره آزمایش مشاهده نشد. در طی ۱ تا ۴۲ روز، وزن بدن و میانگین خوراک مصرفی روزانه اردک‌ها تحت تأثیر مکمل‌سازی رزماری قرار نگرفت، با این‌حال، در طول ۲۲ تا ۴۲ روز، اردک‌هایی که با بیش از ۵۰۰ گرم در تن مکمل رزماری تغذیه‌شده بودند، نسبت به گروه کنترل و روابط خطی و درجه دوم به‌طور قابل توجهی پایین‌تر بودند.

نتایج مربوط به ضریب تبدیل خوراک نشان دادند که بین تیمارهای آزمایشی در دوره آغازین و رشد تفاوت معنی‌دار گزارش شد ولی در دوره پایانی تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید. در دوره آغازین، ضریب تبدیل تیمار ۱ درصد مخلوط گیاهان دارویی دارای بهترین ضریب تبدیل خوراک و با سایر تیمارها دارای تفاوت معنی‌دار بود. در دوره رشد، تیمار حاوی ۱ درصد مخلوط گیاهان دارویی دارای بهترین ضریب تبدیل و تیمار حاوی ۲ درصد مخلوط گیاهان دارویی دارای بدترین ضریب تبدیل خوراک بودند. دلایل عمده تأثیر فرآورده‌های گیاهی بر بهبود صفات رشد و عملکرد جوجه‌های گوشتی را می‌توان به مواردی از جمله اثر تحریک این فرآورده‌ها بر دستگاه گوارش و فرآیند هضم، تحریک و تشدید ترشح آنزیم‌های گوارشی، افزایش کارایی استفاده از مواد مغذی خوراک، بهبود عطر و طعم خوراک و مواردی از این قبیل نسبت داد. گیاهان دارویی باعث افزایش ترشح آنزیم‌های گوارشی مختلف و نیز بهبود وضعیت آناتومیکی روده در جهت جذب مواد مغذی مختلف می‌شوند. از سوی دیگر، فروکتو الیگوساکاریدهای موجود در گیاهان دارویی دارای اثرات تحریکی بر روی آنزیم‌های گوارشی معده، لوزالمعده و موکوس روده هستند که منجربه بهبود قابلیت هضم و جذب ایلئومی و افزایش جذب مواد مغذی می‌شود. گیاهان دارویی و عصاره‌های گیاهی باعث تسریع در هضم و کوتاه شدن زمان عبور مواد گوارشی از طول دستگاه گوارش می‌شوند (Platel & Srinivasan, 2003).

در خصوص اثر گیاهان دارویی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی گزارشات متفاوتی وجود دارند. دمیر و همکاران (Demir *et al*., 2003) گزارش کردند که استفاده از جیره ترکیبی (نعنا، مریم‌گلی و آویشم) اثرات معنی‌داری بر افزایش وزن و خوراک مصرفی و همچنین اثر معنی‌داری بر ضریب تبدیل از ۲۱ تا ۴۲ روزگی داشت. تحریک ترشحات هضمی همانند بزاق، صفرا و موکوس و افزیش فعالیت آنزیم‌ها به‌عنوان مرکز فعالیت‌های تغذیه‌ای در نتیجه مصرف گیاهان دارویی گزارش شد (Platel & Srinivasan, 2003). بهبود ضریب تبدیل غذایی در جیره‌های حاوی گیاهان دارویی می‌تواند به‌خاطر اثرات ضد میکروبی و تأثیر این مواد بر افزایش ترشح آنزیم‌های هضمی باشد (Lee *et al*., 2011). اجزای فنولیک موجود در گیاهان می‌توانند با کاهش تعداد میکروب‌های پاتوژن روده، مانع از اتلاف مواد مغذی و به این ترتیب سبب بهبود عملکرد و افزایش پروتئین در بافت‌های بدن شوند. عصاره‌های گیاهی به‌عنوان مواد افزودنی قابلیت هضم را بهبود و فعالیت آنزیم‌های گوارشی و ترشح شیره معده و پانکراس را افزایش می‌دهند و از میکروویلی روده نیز محافظت می‌کنند و عملکرد پرنده را با فعالیت ضد میکروبی خود بهبود می‌دهند (Hernandez *et al.,* Thomke & Elwinger, 1998; 2004).

مطابق با نتایج این تحقیق، در آزمایش جانگ و همکاران (Jang *et al*., 2007) استفاده از مخلوط گیاهان داروئی سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی در دوره آغازین شد. احتمال دارد که بهبود ضریب تبدیل غذایی در دوره آغازین در گروه آزمایشی مخلوط گیاهان داروئی به‌خاطر اثرات ضد میکروبی و تأثیر این مواد بر افزایش ترشح آنزیم‌های هضمی (با توجه به کامل نبودن ظرفیت فعالیت آنزیم‌های هضمی در جوجه‌های جوان) باشد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-10-17]
[DOI: 10.61882/rap.2026.1549]

جدول ۳- اثر تیمارهای آزمایشی روی مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی
Table 3. The effect of experimental treatments on feed intake, weight gain, and feed conversion ratio of broiler chickens

متغیر	تیمارهای آزمایشی* Experimental treatments					SEM	*P*-value
Items	1	2	3	4	5		
مصرف خوراک، گرم Feed intake, gr							
آغازین (۱ تا ۱۰ روز) Starter (1-10 d)	15124	16638	17745	16470	15738	812/34	0.34
رشد (۱۱تا ۲۴ روز) Growth (11-24 d)	30475	31183	30863	30575	30123	708.04	0.40
پایانی (۲۵ تا ۴۲ روز) Finisher (25-42 d)	34813	34500	33893	34118	33895	1354.3	0.84
افزایش وزن (گرم) Weight gain (gr)							
آغازین (۱ تا ۱۰ روز) Starter (1-10 d)	7692^{b}	8350^{ab}	9375^{a}	8555^{ab}	8085^{ab}	431.43	0.01
رشد (۱۱تا ۲۴ روز) Growth (11-24 d)	14850^{ab}	15130^{ab}	15750^{a}	15313^{ab}	14490^{b}	360.06	0.02
پایانی (۲۵ تا ۴۲ روز) Finisher (25-42 d)	16762	16417	16687	16985	16415	584.91	0.84
ضریب تبدیل خوراک Feed Conversion Ratio							
آغازین (۱ تا ۱۰ روز) Starter (1-10 d)	1.96^{a}	1.94^{a}	1.86^{b}	1.93^{a}	1.95^{a}	0.017	<0.01
رشد (۱۱تا ۲۴ روز) Growth (11-24 d)	2.05^{ab}	2.06^{ab}	1.96^{c}	1.99^{bc}	2.08^{a}	0.025	<0.01
پایانی (۲۵ تا ۴۲ روز) Finisher (25-42 d)	2.07	2.06	2.03	2.00	2.06	0.026	0.16

حروف غیر مشترک در هر ردیف نشانه معنی‌داری هستند.
*تیمارهای آزمایشی شامل: تیمار ۱) ۰ درصد مخلوط گیاهان دارویی (تیمار شاهد)، ۲) ۰/۵ درصد مخلوط گیاهان دارویی، ۳) ۱ درصد مخلوط گیاهان دارویی، ۴) ۱/۵ درصد مخلوط گیاهان دارویی و ۵) ۲ درصد مخلوط گیاهان دارویی.

The non-common letters in each row indicate significance.
*Experimental treatments include Treatment 1) 0% mixture of medicinal plants (control treatment), 2) 0.5% mixture of medicinal plants, 3) 1% mixture of medicinal plants, 4) 1.5% mixture of medicinal plants, and 5) 2% mixture of medicinal plants.

نتایج مربوط به ریخت‌شناسی روده طی دوره‌های مختلف آزمایشی در جدول ۴ گزارش شده‌اند. طول و عمق کریپت دئودنوم بین تیمارهای آزمایشی دارای تفاوت معنی‌دار بود. تیمار حاوی ۱ درصد مخلوط گیاهان دارویی دارای بالاترین طول دئودنوم بود و کم‌ترین طول دئودنوم برای تیمار صفر درصد مخلوط گیاهان دارویی یا همان تیمار شاهد بود. عرض دئودنوم بین تیمارهای آزمایشی دارای تفاوت معنی‌دار نبود. در مقابل، عمق کریپت دارای تفاوت معنی‌دار بود. تیمار حاوی ۱ درصد مخلوط گیاهان دارویی دارای بیشترین عمق کریپت دئودنوم و تیمار با ۲ درصد مخلوط گیاهان دارویی دارای کم‌ترین عمق کریپت دئودنوم بودند. بر اساس نتایج مربوط به ریخت‌شناسی ژژنوم، طول ژژنوم بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری را ایجاد نکرد. تیمار حاوی ۱ درصد مخلوط گیاهان دارویی دارای بیشترین عرض ژژنوم و تیمار شاهد بدون دریافت مخلوط گیاهان دارویی دارای کم‌ترین عرض ژژنوم بودند. بیشترین و کم‌ترین عمق کریپت ژژنوم نیز به‌ترتیب مربوط به تیمار دریافت کننده ۱ درصد مخلوط گیاهان دارویی و تیمار شاهد بودند. در مورد طول، عرض و عمق کریپت ایلئوم بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری مشاهده شد.

مواد مغذی و افزودنی‌های خوراکی قادرند ساختار روده کوچک را تغییر دهند. طول پرزها و عمق کریپت‌ها معیارهای تشخیص سلامتی سیستم گوارشی طیور هستند که به‌طور مستقیم با فرایند جذب غشاهای موکوسی ارتباط دارند. ارتفاع پرزها منعکس کننده تعادل بین فعالیت میتوزی سلول‌های کریپت روده و ریزش سلول‌های روده توسط عوامل خارجی است (Cera, 1988). بیشترین ظرفیت هضم و جذب در ناحیه لومینال بزرگ با ارتفاع بالای پرز و آنتروسیت بالغ صورت می‌گیرد و برای رشد حیوان ضروری به‌نظر می‌رسد (Cera, 1988). البته، هرچه ارتفاع پرز بیشتر باشد ظرفیت جذب بیشتری را ایجاد می‌کند (Brenes & Roura, 2010). پرزهای بلندتر مانع عبور سریع‌تر مواد غذایی، کاهش رطوبت مواد و بهبود ضریب تبدیل می‌گردند. نسبت طول پرز به عمق کریپت می‌تواند نشان دهنده ظرفیت هضمی روده باشد، به‌طوری که اگر این نسبت افزایش یابد هضم و جذب نیز افزایش می‌یابد (Montagne, 2003). رجبی و همکاران (Rajabi *et al*., 2017) گزارش کردند که طول و عرض پرزها در تیمارهای دریافت کننده پودر و اسانس رزماری افزایش و عمق کریپت کاهش یافت. مصرف گیاه مرزه در جوجه‌های گوشتی موجب افزایش طول و یکنواختی پرزهای روده می‌شود (Lavinia *et al*., 2009).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-10-17]
[DOI: 10.61882/rap.2026.1549]

جدول ۴- اثر تیمارهای آزمایشی روی طول، عرض و عمق کریپت دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم جوجه‌های گوشتی
Table 4. The effect of experimental treatments on the length, width, and depth of crypts in the duodenum, jejunum, and ileum of broiler chickens

متغیر	تیمارهای آزمایشی* Experimental treatments					SEM	P-value
Items	1	2	3	4	5		
دئودنوم (میکرومتر) Duodenum (µm)							
طول height	1759^{b}	1793^{b}	2350^{a}	2040^{ab}	1782^{b}	109.47	<0.01
عرض width	321.55^{b}	311.29^{b}	385.52^{a}	335.79^{b}	270.96^{a}	32.47	<0.01
عمق کریپت Crypt depth	350.78^{bc}	368.43^{abc}	417.03^{a}	400.24^{ab}	324.13^{c}	19.44	0.02
ژژنوم (میکرومتر) Jejunum (µm)							
طول height	1046.1	1115.1	1180.0	1087.8	1045.1	52.66	0.37
عرض width	180.21	208.81	260.14	235.02	226.84	19.26	0.09
عمق کریپت Crypt depth	360.47^{c}	395.28^{bc}	451.58^{a}	409.92^{ab}	411.43^{ab}	14.67	<0.01
ایلئوم (میکرومتر) Ileum (µm)							
طول height	765.98^{ab}	708.99^{ab}	824.76^{a}	749.67^{ab}	707.73^{b}	23.33	<0.01
عرض width	227.76^{b}	227.21^{b}	263.72^{a}	229.79^{b}	222.04^{b}	10.94	0.05
عمق کریپت Crypt depth	226.75^{ab}	227.84^{ab}	269.69^{a}	251.43^{ab}	209.93^{b}	16.65	0.03

حروف غیرمشترک در هر ردیف نشانه معنی‌داری هستند.
*تیمارهای آزمایشی شامل: تیمار ۱) ۰ درصد مخلوط گیاهان دارویی (تیمار شاهد)، ۲) ۰/۵ درصد مخلوط گیاهان دارویی، ۳) ۱ درصد مخلوط گیاهان دارویی، ۴) ۱/۵ درصد مخلوط گیاهان دارویی و ۵) ۲ درصد مخلوط گیاهان دارویی.

The non-common letters in each row indicate significance.
*Experimental treatments include: Treatment 1) 0% mixture of medicinal plants (control treatment), 2) 0.5% mixture of medicinal plants, 3) 1% mixture of medicinal plants, 4) 1.5% mixture of medicinal plants, and 5) 2% mixture of medicinal plants.

نتایج مربوط به تیتر هماگلوتیناسیون در جدول ۵ گزارش شده‌اند. بر اساس نتایج حاصله، بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. برخی گیاهان دارویی، مانند سرخارگل با تحریک تولید گلبول‌های سفید خون (مانند لنفوسیت‌ها و ماکروفاژها)، فعالیت سیستم ایمنی را افزایش می‌دهند. این گیاهان می‌توانند تولید سیتوکین‌ها (پروتئین‌های تنظیم کننده سیستم ایمنی) را افزایش دهند و به بدن در مقابله با عفونت‌ها کمک کنند (Shah *et al.*, 2007).

گیاهانی مانند مریم‌گلی دارای ترکیبات ضدمیکروبی هستند که به بدن در مقابله با باکتری‌ها، ویروس‌ها و قارچ‌ها کمک می‌کنند. این خاصیت به‌طور غیر مستقیم با کاهش بار عفونت‌ها، سیستم ایمنی را تقویت می‌کند.

جدول ۵- اثر تیمارهای آزمایشی روی تیتر هماگلوتیناسیون جوجه‌های گوشتی با استفاده از روش میکروتیتر با تزریق SRBC
Table 5. The effect of experimental treatments on hemagglutination titers in broiler chickens

متغیر	تیمارهای آزمایشی* Experimental treatments					SEM	P-value
Items	1	2	3	4	5		
هماگلوتیناسیون Hemagglutination	7.375	13.250	9.125	12.875	9.875	0.08	0.16

حروف غیر مشترک در هر ردیف نشانه معنی‌داری هستند.
*تیمارهای آزمایشی شامل: تیمار ۱) ۰ درصد مخلوط گیاهان دارویی (تیمار شاهد)، ۲) ۰/۵ درصد مخلوط گیاهان دارویی، ۳) ۱ درصد مخلوط گیاهان دارویی، ۴) ۱/۵ درصد مخلوط گیاهان دارویی و ۵) ۲ درصد مخلوط گیاهان دارویی.

The non-common letters in each row indicate significance.
*Experimental treatments include: Treatment 1) 0% mixture of medicinal plants (control treatment), 2) 0.5% mixture of medicinal plants, 3) 1% mixture of medicinal plants, 4) 1.5% mixture of medicinal plants, and 5) 2% mixture of medicinal plants.

نتیجه‌گیری کلی

اثرات عصاره‌های گیاهان دارویی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تابعی از ترکیب جیره پایه و دوز مصرفی این افزودنی‌ها هستند. بر اساس یافته‌های این پژوهش، استفاده از سطح یک درصد مخلوط گیاهان دارویی متشکل از سرخارگل، مریم‌گلی و رزماری در آب آشامیدنی، موجب بهبود معنی‌دار شاخص‌های رشد و عملکرد تولیدی در جوجه‌های گوشتی گردید. مکمل‌سازی جیره با این ترکیب گیاهی اگر چه تأثیر محسوسی بر میزان مصرف خوراک نداشت، اما به‌طور همزمان منجر به افزایش وزن روزانه و بهبود ضریب تبدیل خوراک شد. این نتایج حاکی از افزایش کارایی هضم و جذب مواد مغذی تحت‌تأثیر این افزودنی هستند. همچنین، بررسی‌های بافت‌شناسی نشان دادند که این مخلوط گیاهی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر ریخت‌شناسی روده (هیستومورفومتری) داشت که از طریق ارتقای شاخص‌هایی نظیر عمق ویلی طول پرزهای روده به بهبود سلامت و یکپارچگی سد مخاطی روده کمک کرده است. این تغییرات مورفولوژیک می‌توانند توجیه کننده بهبود مشاهده شده در عملکرد رشد باشند.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-10-17]
[DOI: 10.61882/rap.2026.1549]

References

Abdelli, N., Solà-Oriol, D., & Pérez, J. F. (2021). Phytogenic feed additives in poultry: achievements, prospective and challenges. *Animals,* 11(12), 3471.https://doi.org/10.3390/ani11123471

Brenes, A., & Roura, E. (2010). Essential oils in poultry nutrition: Main effects and modes of action. *Animal Feed Science and Technology,* 158(1-2), 1-14.10.1016/j.anifeedsci.2010.03.007.

Cera, K. R., Mahan, D. C., Cross, R. F., Reinhart, G. A., & Whitmoyer, R. E. (1988). Effect of age, weaning and postweaning diet on small intestinal growth and jejunal morphology in young swine. J*ournal of Animal Science,* 66(2), 574-584. https://doi.org/10.2527/jas1988.662574x

Chashnidel, Y., & Movagharnezhad, M. (2025). The Effect of Different Levels of CLA and Omega-3 Supplements Along with Essential Oils of Fennel, Peppermint, and Eucalyptus Medicinal Plants on Production Performance, Blood Parameters, and Reproductive Performance Activity in Laying Hens of the Lehman Breed. *Research on Animal Production,* 16(1), 38-52. http://dx.doi.org/16.61186/rap.16.1.38 [In Persian]

Demir, E., Sarica, Ş., Özcan, M. A., & Sui Mez, M. (2003). The use of natural feed additives as alternatives for an antibiotic growth promoter in broiler diets. *British Poultry Science,* 44(S1), 44-45. https://doi.org/10.1080/713655288

Deyoe, C. W., Davies, R. E., Krishnan, R., Khaund, R., & Couch, J. R. (1962). Studies on the taste preference of the chick. *Poultry Science,* 41(3), 781-784. https://doi.org/10.3382/ps.0410781

Othman, H., Hafsan, H., Mohammed, F., Ahmed Hamza, T., Kadhim, M. M., Aravindhan, S., ... & Fakri Mustafa, Y. (2023). Effect of Licorice Essential Oil (Glycyrrhizaglabraglabra) on Performance and Some Biochemical Parameters of Broiler Chickens. *Archives of Razi Institute,* 78(1), 95. https://doi.org/10.22092/ARI.2022.359522.2442

Feng, T., Hu, Z., Tong, Y., Yao, L., Zhuang, H., Zhu, X., ... & Lu, J. (2020). Preparation and evaluation of mushroom (Lentinus edodes) and mealworm (Tenebrio molitor) as dog food attractant. *Heliyon,* 6(10). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05302

Gholamrezaei, A., Arabic, A., & Heidari, R. (2022). Moringa oleifera leaf extract ameliorates acetic acid-induced ulcerative colitis in rats: Modulation of Nrf2/HO-1 and TLR4/NF-κB signaling pathways. *Journal of Ethnopharmacology,* 292, 115215.

Ibrir, F., Greathead, H. M. R., & Forbes, J. M. (2001). The effect of thymol/carvacrol treatments on the performance of broiler chickens infected with Eimeria acervulina. In Proceedings of AFAC Workshop 'Alternatives to Feed Antibiotics and Anticoccidials in the Pig and Poultry Meat Production (pp. 1-2).

Jang, I. S., Ko, Y. H., Kang, S. Y., & Lee, C. Y. (2007). Effect of a commercial essential oil on growth performance, digestive enzyme activity and intestinal microflora population in broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology,* 134(3-4), 304-315. https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2006.06.009

Lee, D. N., Lyu, S. R., Wang, R. C., Weng, C. F., & Chen, B. J. (2011). Exhibit differential functions of various antibiotic growth promoters in broiler growth, immune response and gastrointestinal physiology. *International Journal of Poultry Science,* 10(3), 216-220. https://doi.org/10.3923/ijps.2011.216.220

Hashem, M. A., Neamat-Allah, A. N., Hammza, H. E., & Abou-Elnaga, H. M. (2020). Impact of dietary supplementation with Echinacea purpurea on growth performance, immunological, biochemical, and pathological findings in broiler chickens infected by pathogenic *E. coli*. *Tropical Animal Health and Production,* 52(4), 1599-1607. https://doi.org/10.1007/s11250-019-02162-z

Hernandez, F., Madrid, J., Garcia, V., Orengo, J., & Megias, M. D. (2004). Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poultry Science,* 83(2), 169-174. https://doi.org/10.1093/ps/83.2.169

Madkour, M., Aboelenin, M. M., Habashy, W. S., Matter, I. A., Shourrap, M., Hemida, M. A., ... & Aboelazab, O. (2024). Effects of oregano and/or rosemary extracts on growth performance, digestive enzyme activities, cecal bacteria, tight junction proteins, and antioxidants-related genes in heat-stressed broiler chickens. *Poultry Science,* 103(9), 103996. https://doi.org/10.1016/j.psj.2024.103996

Mohtashami, B., Khalilvandi-Behroozyar, H., & Mansourikhah, H. (2024). The Effects of Different Levels of Garlicon-Essential Oil on Feed Intake, Body Weight, and Health Scores of Holstein Dairy Calves. *Research on Animal Production,* 15(4), 48-56. http://dx.doi.org/10.61186/rap.15.4.48. [In Persian]

Montagne, L., Pluske, J. R., & Hampson, D. J. (2003). A review of interactions between dietary fibre and the intestinal mucosa, and their consequences on digestive health in young non-ruminant animals. *Animal Feed Science and Technology,* 108(1-4), 95-117. https://doi.org/10.1016/S0377-8401(03)00163-9

Norouzi, B., Qotbi, A. A. A., Seidavi, A., Schiavone, A., & Marín, A. L. M. (2015). Effect of different dietary levels of rosemary (Rosmarinus officinalis) and yarrow (*Achillea millefolium*) on the growth performance, carcass traits and ileal micro-biota of broilers. *Italian Journal of Animal Science,* 14(3), 3930. https://doi.org/10.4081/ijas.2015.3930

Patterson, J. A., & Burkholder, K. M. (2003). Application of prebiotics and probiotics in poultry production. Poultry science, 82(4), 627-631. https://doi.org/10.1093/ps/82.4.627

Platel, K., & Srinivasan, K. (2004). Digestive stimulant action of spices: a myth or reality?. *Indian Journal of Medical Research,* 119(5), 167.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-10-17]

[DOI: 10.61882/rap.2026.1549]

Shah, S. A., Sander, S., White, C. M., Rinaldi, M., & Coleman, C. I. (2007). Evaluation of echinacea for the prevention and treatment of the common cold: a meta-analysis. *The Lancet Infectious Diseases,* 7(7), 473-480. https://doi.org/10.1016/S1473-3099(07)70160-3

Shen, C., Li, S., Cai, Z., Man, R., & Wang, X. (2020). Effect of Echinacea purpurea extract given in drinking water on performance, slaughter variables, and meat quality of broilers. *ES Food & Agroforestry,* 2, 42-49. https://doi.org/10.30919/esfaf1119

Rasouli, B., Movahhedkhah, S., Seidavi, A., Haq, Q. M. I., Kadim, I., Laudadio, V., ... & Tufarelli, V. (2020). Effect of sage (*Salvia officinalis* L.) aqueous leaf extract on performance, blood constituents, immunity response and ileal microflora of broiler chickens. *Agroforestry Systems,* 94(4), 1179-1187. https://doi.org/10.1007/s10457-019-00401-8

Rafeeq, M., Bilal, R. M., Batool, F., Yameen, K., Farag, M. R., Madkour, M., ... & Alagawany, M. (2023). Application of herbs and their derivatives in broiler chickens: a review. *World's Poultry Science Journal,* 79(1), 95-117. https://doi.org/10.1080/00439339.2022.2151395

Roostaei-Ali Mehr, M., Azizi, H., & Haghighian Roudsari, M. (2015). The effect of Summer Savary (Satureja hortensis) essence on performance and intestinal microflora of broilers. *Research Journal of Livestock Science,* 28(108), 3-12. https://doi.org/10.22092/asj.2015.103706 [In Persian]

Rostami, H., Seidavi, A., Dadashbeiki, M., Asadpour, Y., Simões, J., Shah, A. A., ... & Tufarelli, V. (2018). Supplementing dietary rosemary (Rosmarinus officinalis L.) powder and vitamin E in broiler chickens: evaluation of humoral immune response, lymphoid organs, and blood proteins. *Environmental Science and Pollution Research,* 25(9), 8836-8842. https://doi.org/10.1007/s11356-018-1209-x

Thomke, S., & Elwinger, K. (1998). Growth promotants in feeding pigs and poultry. II. *Mode of Action of Antibiotic Growth Promotants.* https://doi.org/10.1051/animres:19980301

Wang, P., Wei, Q., Zhang, C., Pan, H., Li, J., Ji, P., ... & An, Q. (2024). Effect of rosemary on growth performance, meat quality, fatty acid content, intestinal flora, and antioxidant capacity of broilers. *Animals,* 14(17), 2480. https://doi.org/10.3390/ani14172480

Wegmann, T. G., & Smithies, O. (1966). A simple hemagglutination system requiring small amounts of red cells and antibodies. *Transfusion,* 6(1), 67-73. https://doi.org/10.1111/j.1537-2995.1966.tb04696.x

Yao, Y., Liu, Y., Li, C., Huang, X., Zhang, X., Deng, P., ... & Dai, Q. (2023). Effects of rosemary extract supplementation in feed on growth performance, meat quality, serum biochemistry, antioxidant capacity, and immune function of meat ducks. *Poultry Science,* 102(2), 102357.

Zhai, L., Li, Y., Wang, W., & Hu, S. (2011). Enhancement of humoral immune responses to inactivated Newcastle disease and avian influenza vaccines by oral administration of ginseng stem-and-leaf saponins in chickens. *Poultry Science,* 90(9), 1955–1959. https://doi.org/10.3382/ps.2011-01433

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-10-17]

[DOI: 10.61882/rap.2026.1549]