

بررسی تأثیر مخلوط عصاره گیاهان دارچین، نعناع و فلفل بر خصوصیات دستگاه گوارش، فراسنجه‌های خونی و ویژگی‌های استخوان درشت‌نی جوجه‌های گوشتی

زهرا تهامی^{۱*}، سید محمد حسینی^۲ و امین ولی‌زاده قلعه بیگ^۳

*۱- نویسنده مسئول، دانشجوی دکترای تغذیه طیور، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران، پست الکترونیک: tahami6690@yahoo.com

۲- استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

۳- دانش آموخته دکترای تغذیه دام، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

تاریخ پذیرش: خرداد ۱۴۰۰

تاریخ اصلاح نهایی: اردیبهشت ۱۴۰۰

تاریخ دریافت: مهر ۱۳۹۹

چکیده

به منظور بررسی تأثیر مخلوط عصاره گیاهان دارچین (*Cinnamomum cassia* (L.) J.Presl)، نعناع (*Mentha pulegium* L.) و فلفل (*Capsicum annum* L.) بر وزن نسبی اندام‌های داخلی و گوارشی، اسیدیته دستگاه گوارش، فراسنجه‌های خونی و خصوصیات استخوان درشت‌نی جوجه‌های گوشتی سویه راس ۳۰۸، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار، ۴ تکرار و ۸ قطعه جوجه در هر تکرار انجام گردید. تیمارهای آزمایشی شامل جیره پایه، جیره پایه+۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اکسی‌تتراسایکلین، جیره پایه+۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره مخلوط، جیره پایه+۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره مخلوط و جیره پایه+۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره مخلوط بودند. بعد از ۴۲ روز پرورش جوجه‌ها با عصاره مخلوط، نمونه‌گیری به منظور ارزیابی صفات موردنظر انجام شد. نتایج نشان داد مصرف ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره مخلوط سبب افزایش وزن پانکراس و قلب، طول نسبی ایلتوم و ژژنوم و وزن و طول نسبی استخوان درشت‌نی و کاهش معنی‌دار اسیدیته دئودنوم و ژژنوم نسبت به شاهد شد ($P < 0.05$). نتایج نشان داد تیمارهای آزمایشی بر روی غلظت عناصر خون جوجه‌های گوشتی تأثیرگذار نبودند، اما میزان عناصر منیزیم و فسفر استخوان درشت‌نی تحت تأثیر ($P < 0.05$) ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره مخلوط قرار گرفتند. بر اساس یافته‌های این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که مصرف ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره مخلوط با افزایش طول و وزن نسبی اندام‌های گوارشی و کاهش اسیدیته دستگاه گوارش سبب بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌شود.

واژه‌های کلیدی: جوجه گوشتی، عصاره گیاهی، فراسنجه‌های خونی، گیاهان دارویی.

مقدمه

آنتی‌بیوتیک‌های تجاری به‌عنوان محرک رشد در جیره طیور، منجر به مقاومت باکتریایی شده است، از این رو مصرف آنها در سال ۲۰۰۶ در کشورهای اتحادیه اروپا منع گردید (Al-Himdany et al., 2019). بنابراین محققان مجبور به

بیش از ۵۰ سال، به دلیل تأثیر مثبت مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها به‌عنوان مکمل خوراک در جیره جوجه‌های گوشتی بر عملکرد رشد و پیشگیری از بیماری‌ها می‌گذرد. با این حال مصرف مداوم

انتخاب جایگزین‌هایی برای آنها شدند که شامل پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها، اسیدهای آلی، آنزیم‌ها و گیاهان دارویی می‌باشند. از میان افزودنی‌ها، گیاهان دارویی بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. استفاده از گیاهان دارویی به‌عنوان افزودنی به‌دلیل دارا بودن ترکیب‌های مؤثره مانند فلاوین‌ها، گلایکوزیدها، پلی‌فنول‌ها، تری‌نویئیدها و ساپونین‌ها اهمیت بسیار بالایی دارد. روغن‌ها یا عصاره‌های گیاهی می‌توانند به‌عنوان جایگزین‌های آنتی‌بیوتیک در جیره استفاده شوند، زیرا دارای اثر ضدباکتریایی بوده و برای سیستم گوارشی و سیستم ایمنی مفید می‌باشند. (Wenk, Acamovic & Brooker, 2005)؛ این ترکیب‌ها با تقویت رشد و سلامت عمومی، بدون اینکه مشکل بقایای سمی مانند آنتی‌بیوتیک‌ها و داروها را داشته باشند، در جیره طیور قابل استفاده هستند (Toghyani *et al.*, 2011). کارواکرول (carvacrol) و تیمول (thymol) از فنول‌های اصلی گیاه نعناع هستند که مسئول فعالیت آنتی‌اکسیدانی این گیاه می‌باشند؛ همچنین این ترکیب‌ها می‌توانند سبب کاهش جمعیت میکروارگانیزم‌های بیماری‌زای دستگاه گوارش شوند (Kirkpinar *et al.*, 2011). سینام آلدئید (Cinnamaldehyde) ترکیب اصلی عصاره دارچین است که سبب افزایش ترشحات آنزیمی می‌شود (Duke & Duke, 1986). دارچین دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی، آنتی‌باکتریایی، ضدالتهابی و کاهش‌دهنده آسیب‌های دستگاه گوارشی است (Ciftci *et al.*, 2010). گیاه فلفل به‌دلیل داشتن مواد مؤثری مانند کپسایسین (Capsaicin) به‌عنوان یک فایتوبیوتیک مطرح شده است (Hernandez *et al.*, 2004). گزارش شده است که مصرف چند گیاه دارویی به‌طور همزمان تأثیر بیشتری بر پارامترهای تولیدی، عملکردی و سلامت نسبت به مصرف تنهایی یک گیاه دارویی دارد (Mehdikhani, 2015). از این رو در این بررسی از مخلوط عصاره گیاهان دارویی استفاده شد. توسعه دستگاه گوارش در ابتدای پرورش تأثیر بسزایی بر عملکرد نهایی پرنده دارد. دستگاه گوارش به‌عنوان یک اندام پشتیبان، برای افزایش بازده هضم و جذب مواد مغذی و فراهم نمودن نیاز سایر اندام‌های بدن تأثیر بسزایی بر رشد و سلامت دارد (Sell *et al.*, 1991). گزارش‌هایی مبنی بر تغییر

آناتومیکی دستگاه گوارش در پاسخ به مصرف جیره‌های حاوی گیاهان دارویی وجود دارد (Yasar & Forbes, 1999). البته بین طول روده و عملکرد پرنده رابطه مستقیم وجود دارد، به‌طوری که روده بزرگ‌تر منجر به افزایش وزن بیشتر پرنده می‌شود (Goldin, 1998). اثرهای مثبت مصرف گیاهان دارویی بر وزن اندام‌های داخلی و اندام‌های گوارشی را می‌توان به افزایش فعالیت آنزیم‌های گوارشی و در نتیجه افزایش گوارش‌پذیری و جذب مواد مغذی و کاهش فعالیت آنزیم اوره‌آز و حفظ باکتری‌های مفید روده از طریق رقابت برای حذف باکتری‌های بیماری‌زا نسبت داد (Hernandez *et al.*, 2004). از سوی دیگر در نتیجه افزایش گوارش‌پذیری، افزایش وزن و طول روده و سایر اندام‌ها اتفاق می‌افتد (Ponte *et al.*, 2008). اسیدیته دستگاه گوارش به‌عنوان عامل مهمی در تأمین سلامت پرندگان و شاخصی برای ارزیابی وضعیت سلامتی جوجه‌ها در منابع علمی مورد تأکید قرار گرفته است (Grashorn, 2010). افزایش اسیدیته در سراسر لوله گوارش، اثرهای سودمندی در دریافت مواد مغذی در دسترس توسط پرنده دارد و می‌تواند اثرهای تولید ترکیب‌های سمی توسط باکتری‌ها از قبیل تولید آمونیم و آمین‌ها را کاهش دهد. بنابراین، سبب بهبود عملکرد پرنده می‌شود (Viveros *et al.*, 2002). نتایج تحقیقات نشان داده‌اند از عوامل اسیدی‌کننده دستگاه گوارش می‌توان به‌عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد استفاده نمود. همچنین، استفاده از عواملی که باعث افزایش اسیدیته دستگاه گوارش می‌شوند کمک زیادی به حفظ تعادل میکروبی دستگاه گوارش می‌کند (Garcia *et al.*, 2007)؛ Liopis *et al.*, 2005). اسکلت طیور نه تنها برای حفظ ساختار اسکلتی بدن ضروریست، بلکه منبع مهمی برای مواد معدنی و رفع نیازهای متابولیک به‌شمار می‌رود (Kocabagli, 2001). وضعیت استخوان ممکن است تأثیر مستقیمی بر کیفیت تخم‌مرغ و کیفیت گوشت مرغ داشته باشد (Orban *et al.*, 1999). تأمین مقدار کافی کلسیم در جیره غذایی و یا افزودن مکمل‌ها و ترکیب‌هایی که بتوانند میزان جذب مواد معدنی را افزایش دهد از مهمترین عوامل تغذیه‌ای مؤثر بر کیفیت استخوان است (Shalaei & Hosseini, 2017). از این رو با توجه به اینکه

و ۵- جیره پایه + ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی.

تهیه مخلوط عصاره‌های گیاهی

عصاره مورد استفاده در این آزمایش، ساخت کشور سوئیس و مخلوطی از مواد مؤثره گیاهان دارچین (*Cinnamomum cassia* (L.) J.Presl)، نعناع (*Mentha pulegium* L.) و فلفل (*Capsicum annuum* L.) می‌باشد. مواد مؤثره‌ای که در این مکمل استفاده شده است عبارتند از: Cinnamaldehyde (۳٪)، Carvaone (۵٪) و (۲٪) *Capsicum oleoresin*. مکمل به‌طور کامل با سایر اجزای جیره مخلوط گردید. ترکیب ناقل مواد مؤثره روغن کلزای هیدروژنه (۹۰٪) می‌باشد.

رکوردگیری، کشتار و نمونه‌گیری

در روز ۴۲ آزمایش از هر تکرار ۲ قطعه جوجه که از نظر وزنی به میانگین تکرار مورد نظر نزدیک بود انتخاب و مقدار ۵ میلی‌لیتر خون از ورید بال آنها گرفته شد. نمونه‌ها را در لوله‌های آزمایش بدون ماده ضدانعقاد ریخته و به مدت ۱۵ دقیقه با دور ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ گردید و سرم آن جدا شد. اندازه‌گیری فاکتورهای خونی (کلسیم، فسفر و منیزیم) توسط دستگاه اتوآنالایزر (Hitachi 917) و کیت‌های شرکت پارس آزمون انجام شد. سپس پرنده‌ها کشتار شده و پس از پرکنی، جدا کردن محتویات بطنی و تفکیک اجزا، وزن نسبی داخلی و گوارشی لاشه بر حسب وزن زنده بدن محاسبه گردید، همچنین طول نسبی اندام‌های گوارشی اندازه‌گیری شد (Daneshyar et al., 2012). وزن نسبی پانکراس، کبد، قلب، بورس، طحال، چربی محوطه بطنی، چینه‌دان، پیش‌معدة و سنگدان محاسبه شد. همچنین وزن نسبی و طول نسبی دئودنوم، ژژنوم، ایلئوم و سکوم اندازه‌گیری شدند (Daneshyar et al., 2012). برای بررسی فراسنجه‌های استخوان درشت‌نی، از هر تکرار یک پرنده کشتار شد و استخوان ران جدا گردید.

مشکلات اسکلتی در طیور همواره یکی از عمده عوامل ایجاد ضررهای اقتصادی در صنعت طیور می‌باشد، بهبود خصوصیات اسکلتی همواره مورد توجه پژوهشگران بوده است.

با توجه به مطالب بیان شده، هدف از انجام این مطالعه بررسی و مقایسه اثر استفاده از مخلوط عصاره گیاهان دارویی بر خصوصیات دستگاه گوارش مانند اسیدیته، وزن و طول قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش، وزن اندام‌های داخلی و همچنین تأثیر بر میزان مواد معدنی استخوان درشت‌نی در جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها

پرندگان جایگاه و شرایط پرورش

این آزمایش با استفاده از ۱۶۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار، ۴ تکرار و ۸ قطعه جوجه گوشتی در هر تکرار با میانگین وزن 42 ± 0.57 گرم به مدت ۴۲ روز انجام شد. در طی دوره آزمایش آب و خوراک به‌صورت آزاد در اختیار پرندگان قرار گرفت. درجه حرارت در هفته اول ۳۲ درجه سانتی‌گراد بود و بعد از آن هر هفته دما تا رسیدن به دمای ۲۴ درجه کاهش یافت (هفته‌ای ۱-۵/۰ درجه دما کاهش می‌یابد).

تهیه جیره‌ها و تیمارهای آزمایشی

جیره‌های آزمایشی با مقادیر انرژی و پروتئین مشابه و براساس حداقل مقادیر مواد مغذی توصیه شده توسط راهنمای شرکت راس ۳۰۸ با استفاده از نرم‌افزار UFFDA تنظیم گردید (جدول ۱). جیره‌های آزمایشی به‌صورت جیره آغازین (۱۰-۱ روزگی)، جیره رشد (۲۴-۱۱ روزگی) و جیره پایانی (۴۲-۲۵ روزگی) تهیه شد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: ۱- جیره پایه، ۲- جیره پایه + ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اکسی‌تتراسایکلین، ۳- جیره پایه + ۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی، ۴- جیره پایه + ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی

جدول ۱- ترکیب جیره آزمایشی پایه و مواد مغذی تأمین شده توسط آن

اجزای خوراک	۱-۱۰ روزگی	۱۱-۲۴ روزگی	۲۵-۴۲ روزگی
دانه ذرت	۵۵/۰۴	۵۵/۶۹	۵۹/۷۳
کنجاله سویا	۳۴/۹۹	۳۵/۵۱	۳۱/۶۴
پودر ماهی	۳/۰۰	۱/۰۰	۰/۰۰
روغن سویا	۲/۷۶	۴/۰۸	۴/۹۳
دی کلسیم فسفات	۱/۷۴	۱/۵۸	۱/۶۲
پودر صدف	۱/۱۶	۱/۰۵	۱/۰۳
نمک طعام	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰
مکمل ویتامینی*	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی**	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال- متیونین	۰/۳۶	۰/۲۷	۰/۲۴
ال- لایزین	۰/۲۵	۰/۱۲	۰/۱۱
مواد مغذی تأمین شده			
انرژی قابل سوخت و ساز ^۱	۲۹۵۰	۳۰۵۰	۳۱۵۰
پروتئین خام (%)	۲۲/۰۰	۲۱/۰۰	۱۹/۰۰
کلسیم (%)	۱/۰۵	۰/۹۰	۰/۸۵
فسفر قابل دسترس (%)	۰/۵۳	۰/۴۵	۰/۴۳
متیونین (%)	۰/۳۷	۰/۳۴	۰/۳۰
لیزین (%)	۱/۴۳	۱/۲۴	۱/۰۹
متیونین + سیستین (%)	۱/۰۷	۰/۹۵	۰/۸۶
تریپتوفان (%)	۰/۳۱	۰/۳۰	۰/۲۶
ترئونین (%)	۰/۸۵	۰/۸۰	۰/۷۲

** هر کیلوگرم از مکمل ویتامینی حاوی ۳۶۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۸۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D₃، ۱۴۴۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۸۰۰ میلی‌گرم ویتامین K₃، ۷۰۰ میلی‌گرم ویتامین B₁، ۲۶۴۰ میلی‌گرم ویتامین B₂، ۳۹۲۰ میلی‌گرم ویتامین B₃، ۱۱۸۸۰ میلی‌گرم ویتامین B₅، ۱۱۷۶ میلی‌گرم ویتامین B₆، ۴۰۰ میلی‌گرم ویتامین B₉، ۶ میلی‌گرم ویتامین B₁₂، ۴۰ میلی‌گرم بیوتین، ۴۰۰۰۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید و ۴۰۰ میلی‌گرم B.H.T. بود.

** هر کیلوگرم از مکمل مواد معدنی حاوی ۳۹۶۸۰ میلی‌گرم منگنز، ۲۰۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۳۳۸۸۰ میلی‌گرم روی، ۴۰۰۰ میلی‌گرم مس، ۳۹۶ میلی‌گرم ید و ۸۰ میلی‌گرم سلنیوم

۱: کیلوکالری در کیلوگرم

کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی منجر به افزایش وزن نسبی قلب در مقایسه با تیمار شاهد شد ($P < 0.05$)؛ با این حال تفاوت معنی‌داری بین سطوح عصاره‌های گیاهی و آنتی‌بیوتیک بر وزن پانکراس و قلب مشاهده نشد ($P > 0.05$). البته مصرف سطوح مختلف مخلوط عصاره‌های گیاهی و آنتی‌بیوتیک تأثیر معنی‌داری بر وزن نسبی کبد، بورس، طحال، چربی محوطه بطنی، چینه‌دان، پیش‌معده و سنگدان نداشت ($P > 0.05$).

وزن نسبی قسمت‌های دستگاه گوارش

جدول ۳ تأثیر تیمارهای آزمایشی بر وزن نسبی قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی را نشان می‌دهد. مصرف سطوح مختلف مخلوط عصاره‌های گیاهی و آنتی‌بیوتیک تأثیر معنی‌داری بر وزن نسبی دئودنوم، ژژنوم، ایلئوم و سکوم نداشت ($P > 0.05$).

طول نسبی قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش

نتایج مربوط به طول نسبی قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش در جدول ۴ آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد که مصرف مخلوط عصاره‌های گیاهی به شکل معنی‌داری سبب افزایش طول نسبی ژژنوم در مقایسه با تیمار شاهد شد ($P < 0.05$). با این حال تفاوت معنی‌داری بین سطوح مختلف مصرف عصاره‌های گیاهی و آنتی‌بیوتیک مشاهده نشد ($P > 0.05$). مصرف ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی سبب افزایش معنی‌دار طول نسبی ایلئوم در مقایسه با تیمار شاهد شد ($P < 0.05$). نتایج نشان داد که طول نسبی سکوم و دئودنوم تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند ($P > 0.05$).

بافت‌های اضافی و غضروف‌های انتهایی از استخوان‌های حاصل جدا شد. وزن استخوان به وسیله ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم تعیین شد. طول، قطر و ضخامت استخوان با استفاده از کولیس با دقت ۰/۰۰۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. استخوان درشت‌نی ابتدا در دستگاه سوکسله قرار گرفت و بعد توسط اتر چربی موجود در استخوان‌ها جدا شد، سپس خاکستر استخوان (۲۴ ساعت در کوره در دمای ۵۰۰ درجه سانتی‌گراد) اندازه‌گیری شد (Zhang & Coon, 1997). غلظت فسفر نمونه‌های استخوان از طریق روش فتومتریک با استفاده از مولیبدووانادات تعیین شد. غلظت کلسیم و منیزیم نمونه‌ها با استفاده از روش تیتراسیون اندازه‌گیری شد (AOAC, 1995).

تجزیه و تحلیل آماری

داده‌های آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی توسط نرم‌افزار آماری SAS (SAS Institute, 2003) با استفاده از رویه خطی GLM مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی-کرامر در سطح ۵٪ انجام شد.

نتایج

وزن نسبی اندام‌های داخلی

اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن نسبی اندام‌های داخلی جوجه‌های گوشتی در جدول ۲ آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد که وزن نسبی پانکراس به وسیله ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی نسبت به تیمار شاهد افزایش معنی‌داری پیدا کرد ($P < 0.05$). همچنین مصرف ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در

جدول ۲- اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن نسبی (وزن اندام بر درصد وزن زنده) اندام‌های داخلی (گرم به ازاء ۱۰۰ گرم وزن بدن)

سنگدان	پیش معده	چینه‌دان	چربی ^۱	طحال	بوس	قلب	کبد	پانکراس	
۱۶/۴۴	۴/۹۸	۲/۸۴	۱۶/۵۸	۱/۵۹	۱/۹۵	۴/۳۷ ^b	۱۹/۳۹	۲/۵۵ ^b	شاهد
۱۵/۳۰	۵/۰۱	۳/۵۸	۱۵/۲۱	۱/۱۹	۱/۸۶	۵/۲۴ ^{ab}	۲۰/۸۲	۲/۷۰ ^{ab}	آنتی‌بیوتیک (۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)
۱۶/۰۱	۵/۳۹	۳/۹۱	۱۴/۰۳	۱/۷۴	۱/۸۶	۶/۴۴ ^a	۲۲/۸۴	۲/۷۴ ^{ab}	۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره
۱۶/۳۷	۵/۱۸	۳/۸۵	۱۶/۵۰	۱/۶۰	۲/۱۰	۶/۰۰ ^a	۲۲/۴۹	۳/۴۹ ^a	۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره
۱۶/۹۰	۴/۳۷	۴/۳۵	۱۶/۸۳	۱/۳۸	۲/۰۵	۵/۹۸ ^{ab}	۲۱/۳۳	۲/۶۸ ^{ab}	۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره
۰/۸۰۸	۰/۴۰۴	۰/۴۱۲	۱/۶۲۰	۰/۲۲۳	۰/۱۴۶	۰/۳۶۹	۱/۴۴۶	۰/۱۹۹	خطای استاندارد میانگین
۰/۷۵۵	۰/۵۴۶	۰/۱۷۶	۰/۷۵۲	۰/۴۷۸	۰/۷۲۵	۰/۰۱۱	۰/۵۱۸	۰/۰۱۵	سطح احتمال

میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

۱: چربی محوطه بطنی

جدول ۳- اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن نسبی برخی قسمت‌های دستگاه گوارش (گرم/کیلوگرم وزن زنده)

سکوم	ایلئوم	ژژنوم	دئودنوم	
۰/۳۸۷	۱/۱۳	۱/۲۷	۰/۵۳۰	شاهد
۰/۴۱۹	۱/۱۶	۱/۲۲	۰/۵۳۶	آنتی‌بیوتیک (۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)
۰/۴۸۳	۱/۲۹	۱/۳۹	۰/۵۵۴	۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی
۰/۴۵۰	۱/۲۲	۱/۳۱	۰/۵۷۷	۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی
۰/۴۳۷	۱/۲۱	۱/۳۰	۰/۵۶۲	۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی
۰/۰۴۲	۰/۰۹۲	۰/۰۸۰	۰/۰۳۷	خطای استاندارد میانگین
۰/۵۸۹	۰/۸۳۳	۰/۶۵۴	۰/۹۰۱	سطح احتمال

جدول ۴- اثر تیمارهای آزمایشی بر طول نسبی (وزن اندام بر درصد وزن زنده) قسمت‌های دستگاه گوارش

سکوم	ایلئوم	ژژنوم	دئودنوم	
۷/۱۷	۳۰/۰۳ ^b	۲۸/۱۴ ^b	۱۳/۰۷	شاهد
۷/۸۰	۳۵/۰۷ ^{ab}	۳۳/۳۸ ^{ab}	۱۳/۸۱	آنتی‌بیوتیک (۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)
۷/۷۸	۳۳/۲۸ ^{ab}	۳۸/۰۹ ^a	۱۵/۰۰	۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی
۸/۹۳	۳۸/۷۰ ^a	۳۸/۰۰ ^a	۱۴/۹۰	۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی
۸/۴۲	۳۵/۳۲ ^{ab}	۳۸/۰۷ ^a	۱۵/۱۴	۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی
۰/۴۹۰	۱/۹۲۶	۲/۲۵۲	۰/۹۰۱	خطای استاندارد میانگین
۰/۱۵۳	۰/۰۴۱	۰/۰۱۱	۰/۴۷۰	سطح احتمال

میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$). برحسب سانتی‌متر/کیلوگرم وزن زنده

جدول ۵- اثر تیمارهای آزمایشی بر اسیدیته قسمت‌های دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی

ایلئوم	ژژنوم	دئودنوم	سنگدان	پیش‌معه	چینه‌دان	
۷/۴۷	۶/۹۱ ^a	۵/۹۵ ^a	۴/۰۶	۶/۳۵	۷/۳۸	شاهد
۷/۶۳	۶/۵۳ ^{ab}	۵/۶۳ ^{ab}	۳/۹۵	۶/۴۴	۷/۱۹	آنتی‌بیوتیک (۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)
۷/۲۶	۶/۱۶ ^{ab}	۵/۷۵ ^{ab}	۳/۶۸	۶/۱۰	۷/۳۱	۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی
۷/۲۴	۵/۹۸ ^b	۵/۰۳ ^b	۳/۸۵	۶/۱۸	۷/۵۹	۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی
۷/۲۱	۶/۱۶ ^{ab}	۵/۲۴ ^b	۳/۵۹	۶/۱۹	۷/۵۹	۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی
۰/۲۴۷	۰/۲۰۰	۰/۱۶۳	۰/۱۹۱	۰/۲۶۶	۰/۱۱۶	خطای استاندارد میانگین
۰/۷۲۰	۰/۰۳۳	۰/۰۰۶	۰/۴۵۰	۰/۸۹۶	۰/۱۰۶	سطح احتمال

میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

استخوان درشت‌نی با استفاده از هر سه سطح ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی نسبت به تیمار شاهد افزایش پیدا کرد ($P < 0/05$). البته میزان منیزیم استخوان درشت‌نی تحت تأثیر سطوح ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی به‌طور معنی‌داری افزایش پیدا کرد ($P < 0/05$).

خصوصیات استخوان درشت‌نی

جدول ۸ تأثیر تیمارهای آزمایشی را بر خصوصیات استخوان درشت‌نی جوجه‌های گوشتی نشان می‌دهد. نتایج نشان داد که مصرف ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی سبب افزایش معنی‌دار وزن نسبی استخوان درشت‌نی جوجه‌های گوشتی نسبت به تیمار شاهد شد ($P < 0/05$). همچنین نتایج نشان داد که مصرف ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی سبب افزایش معنی‌دار طول نسبی استخوان درشت‌نی در مقایسه با تیمار شاهد و تیمار حاوی آنتی‌بیوتیک شد ($P < 0/05$); با این حال بین سطوح مصرف مخلوط عصاره‌های گیاهی تفاوت معنی‌داری در میزان وزن نسبی و طول نسبی استخوان درشت‌نی مشاهده نشد ($P > 0/05$). نتایج حکایت از عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی برای قطر استخوان، ضخامت پوسته و خاکستر استخوان درشت‌نی دارد ($P > 0/05$).

اسیدپتید دستگانه گوارش

تأثیر مصرف سطوح مختلف عصاره گیاهان دارویی بر اسیدپتید قسمت‌های مختلف دستگانه گوارش جوجه‌های گوشتی در جدول ۵ نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که مصرف ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی به شکل معنی‌داری سبب افزایش اسیدپتید دئودنوم نسبت به تیمار شاهد شد ($P < 0/05$); همچنین مصرف ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی به‌طور معنی‌داری باعث افزایش اسیدپتید ژژنوم شد ($P < 0/05$). در عین حال مشاهده می‌شود که مصرف سطوح مختلف عصاره‌های گیاهی و همچنین آنتی‌بیوتیک تأثیر معنی‌داری بر اسیدپتید چینه‌دان، پیش‌معده، سنگدان و ایلئوم جوجه‌های گوشتی نداشت ($P > 0/05$).

مواد معدنی خون و استخوان درشت‌نی

اثر تیمارهای آزمایشی بر مواد معدنی خون و استخوان درشت‌نی جوجه‌های گوشتی در جدول ۶ و ۷ آورده شده است. نتایج نشان داد که مصرف سطوح مختلف مخلوط عصاره‌های گیاهی تأثیر معنی‌داری بر میزان عناصر کلسیم، فسفر، منیزیم و آهن خون جوجه‌های گوشتی نداشت ($P > 0/05$). به‌طوری که میزان کلسیم تحت تأثیر معنی‌دار تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P > 0/05$). میزان فسفر

جدول ۶- اثر تیمارهای آزمایشی بر مواد معدنی خون جوجه‌های گوشتی (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)

آهن	منیزیم	فسفر	کلسیم	
۸۰/۶۶	۲/۴۶	۷/۵۳	۸/۳۵	شاهد
۹۳/۰۰	۲/۲۶	۷/۰۰	۸/۶۳	آنتی‌بیوتیک (۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)
۸۵/۶۶	۲/۴۳	۷/۰۳	۸/۹۳	۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی
۸۹/۵۰	۲/۴۰	۷/۲۰	۸/۴۳	۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی
۸۴/۳۳	۲/۵۰	۷/۳۳	۸/۳۰	۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی
۵/۸۵۳	۰/۱۲۳	۰/۳۲۵	۰/۱۵۱	خطای استاندارد میانگین
۰/۶۳۹	۰/۷۱۸	۰/۷۶۵	۰/۰۶۵۹	سطح احتمال

میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0/05$).

جدول ۷- اثر تیمارهای آزمایشی بر مقدار معدنی استخوان درشت‌نی جوجه‌های گوشتی

منیزیم (%)	فسفر (%)	کلسیم (%)	
۰/۴۵ ^b	۱۳/۰۸ ^b	۲۹/۰۰	شاهد
۰/۵۴ ^{ab}	۱۴/۵۰ ^{ab}	۳۱/۶۰	آنتی‌بیوتیک (۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)
۰/۵۹ ^a	۱۴/۸۷ ^a	۳۰/۶۰	۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی
۰/۵۷ ^a	۱۵/۱۶ ^a	۳۱/۳۳	۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی
۰/۵۳ ^{ab}	۱۵/۴۶ ^a	۳۰/۳۳	۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره‌های گیاهی
۰/۰۲۲	۰/۳۰۵	۱/۸۵۱	خطای استاندارد میانگین
۰/۰۰۲۶	۰/۰۰۰۲	۰/۸۸۱	سطح احتمال

میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

جدول ۸- اثر تیمارهای آزمایشی بر خصوصیات استخوان درشت‌نی جوجه‌های گوشتی

خاکستر (%)	ضخامت پوسته (میلی‌متر)	قطر استخوان (میلی‌متر)	طول نسبی (سانتی‌متر در کیلوگرم)	وزن نسبی (درصد از وزن زنده)	
۴۵/۱۰	۰/۱۴۵	۰/۸۹	۴/۲۷ ^b	۴/۷۹ ^b	شاهد
۴۴/۷۱	۰/۱۴۸	۰/۸۶	۴/۱۲ ^b	۴/۸۸ ^{ab}	آنتی‌بیوتیک (۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)
۴۵/۰۸	۰/۱۴۶	۰/۸۵	۴/۶۴ ^{ab}	۵/۲۱ ^{ab}	۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره
۴۶/۶۷	۰/۱۵۱	۰/۹۲	۵/۲۶ ^a	۶/۲۸ ^a	۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره
۴۵/۳۵	۰/۱۵۵	۰/۹۱	۴/۶۱ ^{ab}	۵/۴۷ ^{ab}	۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره
۱/۰۵۱	۰/۰۱۱	۰/۰۳۶	۰/۱۶۶	۰/۳۴۱	خطای استاندارد میانگین
۰/۷۳۸۶	۰/۹۶۶۵	۰/۶۰۶۴	۰/۰۰۰۶	۰/۰۳۵۱	سطح احتمال

میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

بحث

وزن نسبی اندام‌های داخلی

به‌طور کلی افزایش وزن نسبی اندام‌های داخلی را می‌توان به تأثیر مثبت گیاهان دارویی در کنترل جمعیت میکروبی مضر، افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ارتقاع سلامت دستگاه گوارش نسبت داد. Lee و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند که تیمول و سینام آلدئید در سطح ۱۰۰ قسمت در میلیون در جوجه‌های گوشتی ترشحات آنزیمی پانکراس

مانند آمیلاز، لیپاز، تریپسین و کیموتریپسین را افزایش می‌دهد. افزایش تولید آنزیم می‌تواند به بهبود گوارش‌پذیری و قابلیت دسترسی مواد مغذی در خوراک مصرفی منجر شود که در نهایت مواد غیر قابل هضم عبوری به روده بزرگ کاهش می‌یابد و مقدار سوبسترای قابل دسترس را برای ازدیاد باکتری‌های بیماری‌زا محدود می‌کند (Dorman & Deans, 2000). کاهش جمعیت میکروبی مضر دستگاه گوارش ناشی از مصرف گیاهان دارویی سبب کاهش سرعت

این تفاوت معنی‌دار نشده است اما در قسمت طول نسبی مشاهده می‌شود. مصرف مخلوط عصاره گیاهان دارویی منجر به افزایش معنی‌دار طول ایلئوم و ژژنوم (جدول ۴) به‌عنوان بخش‌های اصلی جذب‌کننده مواد مغذی شده است که علت می‌تواند به تأثیر مصرف گیاهان دارویی بر میزان تحریک و انقباضات عضلات گوارشی این قسمت‌ها به‌دنبال مصرف مخلوط عصاره‌های گیاهی نسبت داد (Cabuk *et al.*, 2006). از سویی همان‌طور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود مصرف مخلوط عصاره گیاهان دارویی منجر به افزایش اسیدیته دئودنوم و ژژنوم به علت تأثیر مثبت بر کاهش جمعیت میکروارگانسیم‌های مضر و افزایش جمعیت لاکتوباسیل‌ها می‌شود؛ در نتیجه بهبود جذب و افزایش وزن و طول اندام‌های گوارشی اتفاق می‌افتد (Rezaei *et al.*, 2011). افزایش متابولیسم کربوهیدرات، چربی و پروتئین در کبد همزمان با مصرف گیاهان دارویی در جیره موجب افزایش وزن اندام‌های گوارشی می‌شود (Shirzadegan & Rezaei, 2016). همچنین افزایش در فعالیت و حرکات روده منجر به افزایش در طول و افزایش وزن آن می‌شود (Rezaei *et al.*, 2011). اسانس‌های موجود در گیاهان دارویی با ماندگاری بیشتر خوراک در روده سبب افزایش طول پرز و عمق کریپت و به‌دنبال آن سبب افزایش وزن نسبی روده می‌شوند (Baurhoo *et al.*, 2007). نتایج متفاوتی در ارتباط با تأثیر مصرف گیاهان دارویی بر وزن و طول نسبی بخش‌های مختلف دستگاه گوارش گزارش شده است. در برخی موارد نتایج برخی بررسی‌ها حکایت از عدم تأثیر معنی‌دار مخلوط گیاهان دارویی بر وزن نسبی و طول روده کوچک در مرغ مادر (Cabuk *et al.*, 2006)، وزن و طول نسبی کل روده در جوجه گوستی (Awad *et al.*, 2006)، مصرف مخلوط پودر آویشن و پونه بر وزن و طول نسبی دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم در جوجه گوستی (Pirmohammadi *et al.*, 2015)، اسانس نعناع‌فلفلی و رزماری بر وزن و طول دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم در بلدرچین ژاپنی (Danshiar & Moloudi, 2018) دارد. از سوی دیگر برخی نتایج تأثیر مثبت مصرف گیاهان دارویی را بر افزایش

تجزیه پروتئین‌ها و اسیدهای آمینه شده و مقادیر بیشتری از آنها جذب و در بدن ذخیره می‌شود (Lee *et al.*, 2003). از سویی با توجه به اینکه جوجه در مراحل رشد می‌باشد، مصرف گیاهان دارویی با بهبود هضم و جذب مواد مغذی سبب بازدهی بالاتر در رشد جوجه که شامل رشد بافت‌های ماهیچه‌ای، اندام‌های داخلی و گوارشی می‌شود، خواهد شد. بنابراین افزایش وزن اندام‌های داخلی را می‌توان به این عوامل نسبت داد. نتایج بررسی‌های متفاوتی در ارتباط با تأثیر گیاهان دارویی بر وزن اندام‌های داخلی گزارش شده است. مشابه با نتایج این بررسی Boroumandnia و همکاران (۲۰۱۴) گزارش کردند که مصرف عصاره گیاهان دارویی تأثیر معنی‌داری بر وزن کبد و سنگدان نداشت، با این حال به شکل معنی‌داری منجر به افزایش وزن عضله قلب شد. Pirmohammadi و همکاران (۲۰۱۵) گزارش کردند که مصرف مخلوط پودر آویشن و پونه منجر به افزایش معنی‌دار وزن نسبی قلب و پانکراس در جوجه گوستی شد. در گزارش Hernandez و همکاران (۲۰۰۴) نشان داده شد که استفاده از مخلوطی از عصاره گیاهان دارویی مرزنجوش، دارچین و فلفل به میزان ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم در جیره جوجه‌های گوستی تأثیر معنی‌داری بر وزن نسبی پیش‌معده، سنگدان، کبد و پانکراس ندارد. نتایج بررسی Ganjeh و Salar Moeini (۲۰۱۶) نشان داد که مصرف عصاره و پودر گیاهان دارویی تأثیر معنی‌داری بر وزن کبد، چربی محوطه بطنی و سنگدان ندارد. این تفاوت در تأثیرگذاری مصرف گیاهان دارویی بر وزن اندام‌های داخلی را می‌توان به عوامل مختلفی از جمله میزان و نوع ماده مؤثره گیاهان دارویی، میزان مصرف گیاهان دارویی، شکل مصرف گیاهان دارویی و شرایط محیطی و مدیریتی نسبت داد.

وزن و طول نسبی قسمت‌های دستگاه گوارش همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود به لحاظ عددی وزن نسبی قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش به‌دنبال مصرف گیاهان دارویی افزایش یافته است. با این حال

گیاهی سرشار از ترکیب‌های فنلی، قادر هستند جمعیت باکتری‌های لاکتوباسیل را به صورت مثبت تحت تأثیر قرار دهند. این گونه باکتری‌ها قادرند ترکیب‌های فنلی را به عنوان سوسترای غذایی مصرف نمایند (Viveros *et al.*, 2011). بنابراین کاهش میزان اسیدیتته دئودنوم و ژژنوم را به این عامل می‌توان نسبت داد که با نتایج سایر محققان مشابهت دارد. بر این مبنا Jamali و همکاران (۲۰۱۶) بیان کردند که مصرف پودر گیاهان دارویی در مرغ تخم‌گذار سبب کاهش جمعیت باکتری‌های اشریشیاکلی و کلی‌فرم شد، در حالی که جمعیت لاکتوباسیل افزایش پیدا کرد. مصرف عصاره نعنای در مقایسه با آنتی‌بیوتیک ویرجینامایسین به شکل معنی‌داری سبب افزایش اسیدیتته سنگدان و سکوم شد (Hatami *et al.*, 2013). بررسی Mehdi Khani و همکاران (۲۰۱۵) نشان داد که استفاده از مخلوط عصاره‌های گیاهی نعنای و آویشن در مقایسه با تیمار شاهد به شکل معنی‌داری سبب افزایش جمعیت لاکتوباسیل و کاهش جمعیت کلی‌فرم‌ها شدند.

مواد معدنی خون و استخوان درشت‌نی

گزارش شده است عواملی که باعث افزایش اسیدیتته دستگاه گوارش می‌شوند سبب افزایش غلظت کلسیم و فسفر خون جوجه‌های گوشتی می‌شوند، بنابراین افزایش اسیدیتته موجب افزایش جذب برخی از مواد معدنی از لوله گوارش به داخل جریان خون می‌گردد (Abdel-Fattah *et al.*, 2008)؛ در محیط اسیدی معده، میزان تجزیه ترکیب‌های معدنی خوراک افزایش یافته و توانایی جذب عناصر در قسمت‌های پایینی دستگاه گوارش افزایش می‌یابد که نتیجه آن افزایش درصد عناصر در استخوان می‌باشد. Soltan (۲۰۰۸) گزارش کرد که افزایش اسیدیتته دستگاه گوارش مقدار کلسیم سرم را به طور معنی‌داری افزایش می‌دهد. با این حال در نتایج این بررسی تأثیر معنی‌داری از مصرف گیاهان دارویی بر میزان عناصر خون جوجه‌های گوشتی مشاهده نشد. علت می‌تواند به واریانس بالای عواملی که بر میزان عناصر در خون موثر

وزن و طول نسبی قسمت‌های مختلف روده جوجه‌های گوشتی گزارش کردند. اسانس آویشن و سیاه‌دانه باعث افزایش وزن روده در بلدرچین شد (Denli *et al.*, 2004). Alcicek و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که مصرف نعنای سبب افزایش طول روده شد. علت وجود این تفاوت‌ها می‌تواند به نوع گیاهان دارویی مصرفی، نحوه مصرف گیاهان دارویی، مدت زمان مصرف، شکل مصرف گیاه دارویی، سن پرنده، شرایط محیطی و فیزیولوژیکی پرنده مربوط باشد.

اسیدیتته دستگاه گوارش

همان‌طور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود مصرف مخلوط عصاره گیاهان دارویی سبب افزایش اسیدیتته همه بخش‌های مختلف دستگاه گوارش جوجه گوشتی می‌شود، البته این افزایش در دئودنوم و ژژنوم معنی‌دار بوده و در سایر بخش‌ها عددی می‌باشد. افزایش اسیدیتته بخش‌های مختلف روده باریک و دستگاه گوارش می‌تواند شاخصی از وضعیت سلامت دستگاه گوارش تلقی گردد. قسمت ژژنوم روده باریک به‌عنوان ناحیه عمده جذب از دستگاه گوارش در نظر گرفته می‌شود (Horn *et al.*, 2009). میزان جمعیت میکروبی قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش به‌علت اختلاف در اسیدیتته و علاوه بر آن سرعت عبور مواد غذایی، متفاوت است. با توجه به اینکه سطح اسیدیتته دستگاه گوارش روی مقدار قابلیت هضم و جذب بیشتر مواد مغذی اثر می‌گذارد، بنابراین پیشنهاد شده که افزایش اسیدیتته دستگاه گوارش می‌تواند جذب مواد مغذی را بهبود ببخشد (Boling *et al.*, 2001). باکتری‌های تولیدکننده اسید لاکتیک سهم عمده‌ای از جمعیت میکروبی روده را به خود اختصاص می‌دهند و تعداد آنها می‌تواند به 10^9 واحد تشکیل کلنی به ازای هر گرم محتویات روده کور برسد. این باکتری‌ها جمعیت سایر باکتری‌ها را به صورت مستقیم و غیرمستقیم تحت تأثیر قرار می‌دهند و می‌توانند استقرار باکتری‌های اشریشیاکلی، کلوستریدیوم پرفرینجنس و سالمونلاتیفی موریوم را کاهش دهند (Koutsos & Arias, 2006). افزودنی‌های

گزارش کردند. اسیدی‌تر شدن محیط روده موجب بهبود جذب عناصر و افزایش قابلیت استفاده از آنها در سطح سلولی شده و به تبع آن موجب تحریک رشد استخوان می‌شوند (Duwa *et al.*, 2013). بنابراین افزایش میزان وزن نسبی و طول نسبی استخوان درشت‌نی جوجه‌های گوشتی در پی مصرف ۱۰۰ گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره گیاهان دارویی قابل تفسیر است. البته مصرف پودر گیاهان دارویی تأثیر معنی‌داری بر وزن، طول، قطر و ضخامت استخوان درشت‌نی در مرغ تخم‌گذار نداشت. با این حال میزان خاکستر استخوان درشت‌نی در تیمارهای دریافت‌کننده پودر گیاهان دارویی بالاتر بود و مصرف پودر گیاهان دارویی تأثیر معنی‌داری بر وزن استخوان، طول، قطر اپی‌فیز، قطر خارجی، قطر داخلی و ضخامت استخوان درشت‌نی نداشت (Jamali *et al.*, 2016).

بنابراین به‌عنوان نتیجه‌گیری کلی باید گفت که براساس یافته‌های این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که تیمار ۱۰۰ گرم در کیلوگرم مخلوط عصاره گیاهان دارویی در مقایسه با تیمار شاهد و تیمار آنتی‌بیوتیک سبب افزایش وزن برخی اندام‌های داخلی، افزایش طول نسبی برخی قسمت‌های دستگاه گوارش، افزایش اسیدیته دستگاه گوارش و افزایش وزن و طول نسبی استخوان درشت‌نی می‌شود، از این رو مصرف آن تأثیر مثبت بر عملکرد و سلامت جوجه گوشتی داشته است.

منابع مورد استفاده

- Abdel-Fattah, S.A., El-Sanhoury, M.H., El-Mednay, N.M. and Abdel-Azeem, F., 2008. Thyroid activity, some blood constituents, organs morphology and performance of broiler chicks fed supplemental organic acids. *International Journal of Poultry Science*, 7(3): 215-222.
- Acamovic, T. and Brooker, J.D., 2005. Biochemistry of plant metabolites and their effects in animals. *Proceedings of the Nutrition Society*, 64(3): 403-412.
- Aliccek, A., Zkurt, M. and Cabuk, M., 2003. The effect of an essential oil combination derived from selected herbs growing wild in turkey on broiler

هستند برگردد، در حالی که در استخوان واریانس این عوامل کاهش پیدا کرده و با توجه به اینکه استخوان بافت هدف می‌باشد اندک تفاوت‌های بین عوامل تیماری فرصت بروز پیدا می‌کنند، از این رو تفاوت‌های اندک ولی تأثیرگذار بین این عوامل نمایان می‌گردد؛ در نتیجه در استخوان درشت‌نی میزان کلسیم، فسفر و منیزیم با مصرف مخلوط عصاره گیاهی افزایش پیدا کرده است که البته در مورد کلسیم افزایش عددی ولی در مورد فسفر و منیزیم معنی‌دار می‌باشد.

خصوصیات استخوان درشت‌نی

بررسی خصوصیات استخوان یکی از معیارهای مرسوم برای ارزیابی کیفیت جیره‌های غذایی طیور از نظر مواد معدنی از جمله کلسیم و فسفر است (Rath *et al.*, 1999). افزایش مواد معدنی در استخوان بر استحکام استخوان‌ها تأثیر دارد و کاهش مواد معدنی باعث افزایش خطر شکستگی استخوان می‌شود. مشخص شده است که استخوان‌بندی ضعیف باعث کاهش مصرف خوراک و در نتیجه بر وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی اثر می‌گذارد. وضعیت استخوان به‌ویژه استخوان ساق پا (درشت‌نی، ران و متاتارس) ممکن است به‌طور مستقیم بر کیفیت گوشت مرغ تأثیر داشته باشد (Orban *et al.*, 1999). ترکیب‌های مؤثره گیاهی با تغییر در میزان اسیدیته روده و اسیدی‌تر کردن محیط آن موجب افزایش فعالیت میکروفلور روده در برخی موارد مثل لاکتوباسیل‌ها، باعث بهبود جذب کلسیم و فسفر و افزایش قابلیت استفاده از آنها در سطح سلولی شده و به تبع آن موجب رشد استخوان می‌شود (Garcia *et al.*, 2007)؛ (Hernandez *et al.*, 2004). بنابراین افزایش میزان فسفر و منیزیم استخوان درشت‌نی در تیمارهای دریافت‌کننده مخلوط عصاره گیاهان دارویی قابل توجه خواهد بود. این نتایج مشابه نتایج حاصل از تحقیقات Boothe (۲۰۱۲) و Shalaei و Hosseini (۲۰۱۷) می‌باشد که افزایش میزان عناصر استخوان درشت‌نی را به دنبال مصرف گیاهان دارویی

- South African Journal of Animal Science, 34(3): 241-250.
- Dorman, H.J.D. and Deans, S.G., 2000. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of Applied Microbiology*, 88: 308-316.
 - Duke, J.A. and Duke, C.J., 1986. *Handbook of Medicinal Herbs*. CRC press, Florida, 677p.
 - Duwa, H., Kwari, I.D., Saleh, B. and Amaza, B., 2013. The influence of oxytetracycline and vita-stress supplement on the productive performance of broiler chickens in the semi-arid zone of Nigeria. *Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 2(6): 40-44.
 - Ganjeh, M.R. and Salar Moeini, M., 2016. Effect of powder and hydroalcoholic extract of *Origanum vulgare* and *virginiamycin* on performance, blood metabolites, ileal microflora, jejunal morphology and meat quality of Broilers. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 8(1): 121-108.
 - Garcia, V., Catala-Gregori, P., Hernandez, F., Megias, M.D. and Madrid, J., 2007. Effect of formic acid and plant extracts on growth, nutrient digestibility, intestine mucosa morphology and meat yield of broilers. *Journal of Applied Poultry Research*, 16: 555-562.
 - Goldin, B.R., 1998. Health benefits of probiotics. *British Journal of Nutrition*, 80: 203-207.
 - Grashorn, M.A., 2010. Use of phytobiotics in broiler nutrition an alternative to infeed antibiotics?. *Journal of Animal and Feed Science*, 19: 338-347.
 - Hatami, A., 2013. The Effect of Peppermint and Basil Herbs in the Diet on Growth Performance, Nutrient Digestibility, Some Blood Parameters and Immune System of Broilers. Master Thesis in Animal Nutrition, Mohaghegh Ardabili University.
 - Hernandez, F., Madrid, J., Garcia, V., Orenge, J. and Megias, M.D., 2004. Influence of two plant extracts on broiler performance, digestibility and digestive organ size. *Poultry Science*, 83(2): 169-174.
 - Horn, N.L., Donkin, S.S., Applegate, T.J. and Adeola, O., 2009. Intestinal mucin dynamics: response of broiler chicks and White Pekin ducklings to dietary threonine. *Poultry Science*, 88: 1906-1914.
 - Jamali, M.R., Ghorbani, M.R., Tatar, A., Salari, S. and Chaji, M., 2016. Effects of different levels of purslane powder on microbial populations, blood biochemical parameters and tibia bone characteristics of laying hens. *Iranian Journal of Veterinary Medicine*, 12(4): 31-42.
 - Kirkpinar, F., Bora Ünlü, H., Özdemir, G. and Baaliouamer, A., 2011. Effects of oregano and garlic essential oils on performance, carcass, organ and blood characteristics and intestinal microflora of broilers. *Livestock Science*, 137: 219-225.
 - Kocabagli, N., 2001. The effect of dietary phytase supplementation at different levels on tibial bone performance. *South Africa Journal of Animal Science*, 33(2): 89-94.
 - Al-Himdany, H.Q., Abbas, F.R. and Allaw, A.A., 2019. Effect of adding medicinal plant extracts to the broiler diets on productive performance. *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 10(9): 682-686.
 - Awad, W.A., Bohm, J., Razzazi-Fazeli, E., Ghareeb, K. and Zentek, J., 2006. Effect of addition of a probiotic microorganism to broiler diets contaminated with deoxynivalenol on performance and histological alterations of intestinal villi of broiler chickens. *Poultry Science*, 85(6): 974-979.
 - AOAC, 1995. *Official Methods of Analysis*, 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.
 - Baurhoo, B., Letellier, A., Zhao, X. and Ruiz-Feria, C.A., 2007. Cecal populations of lactobacilli and bifidobacteria and *Escherichia coli* populations after in vivo *Escherichia coli* challenge in birds fed diets with purified lignin or mannanoligosaccharides. *Poultry Science*, 86(12): 2509-2516.
 - Boling, S.D., Snow, J.L., Parsons, C.M. and Baker, D.H., 2001. The effect of citric acid on calcium and phosphorus requirements of chicks fed corn-soybean meal diets. *Poultry Science*, 80(6): 783-788.
 - Boothe, D.M., 2012. *Tetracyclines: The Merck Veterinary Manual*. Whitehouse Station, Merck Company: 820-831.
 - Boroumandnia, Z., Mohammadzadeh, S., Azizi, M. and Khaledari, M., 2014. The effect of adding Artichoke extract to drinking water on performance, carcass characteristics and blood lipoprotein concentration in broiler chickens. *Journal of Experimental Animal Biology*, 3(3): 71-79.
 - Cabuk, M., Bozkurt, M., Alciçek, A., Akbas, Y. and Kucuyilmaz, K., 2006. Effect of herbal essential oil mixture on growth and internal organ weight of broilers from young and old breeder flocks. *South African Journal of Animal Science*, 36: 135-141.
 - Ciftci, M., Simsek, U.G., Yuce, A., Yilmaz, O. and Dalkilic, B., 2010. Effects of dietary antibiotic and Cinnamon oil supplementation on antioxidant enzyme activities, cholesterol levels and fatty acid compositions of serum and meat in broiler chickens. *Acta Veterinaria Brno*, 79: 33-40.
 - Daneshyar, M., Kermanshahi, H. and Golian, A., 2012. The effects of turmeric supplementation on antioxidant status, blood gas indices and mortality in broiler chickens with T3-induced ascites. *British Poultry Science*, 53(3): 379-385.
 - Denli, M., Okan, F. and Uluocak, A.N., 2004. Effect of dietary supplementation of herb essential oils on the growth performance, carcass and intestinal characteristics of quail (*Coturnix coturnix japonica*).

- Journal of Animal Science (Pajouhesh & Sazandegi), 90: 52-60.
- SAS Institute, 2003. SAS Users guide: Statistics. Version 9.1. SAS Institute Inc., Cary, NC.
 - Sell, J.L., Angel, C.R., Piquer, F.J., Mallarino, E.G. and Batshan, H.A., 1991. Development patterns of selected characteristics of the gastrointestinal tract of young turkey. Poultry Science, 70(5): 1200-1205.
 - Shalaei, M. and Hosseini, S.M., 2017. Effect of feed additives on small intestinal morphology, mineralization and strength of tibia bone of broilers and laying hens. Iranian Journal of Veterinary Medicine, 12(4): 52-63.
 - Shirzadegan, K. and Rezaeipour, V., 2016. The impacts of different levels of cinnamon powder (*Cinnamomum veru*) on performance, blood metabolites and inner organs weight of broilers. Livestock Production Research, 7(13): 16-23.
 - Soltan, M.A., 2008. Effect of dietary organic acid supplementation on egg production, egg quality and some blood serum parameters in laying hens. International Journal of Poultry Science, 7(6): 613-621.
 - Toghyani, M., Toghyani, M., Zamanizad, M. and Shahryar, H.A., 2011. Assessment of performance, immune responses, serum metabolites and prevalence of leg weakness in broiler chicks submitted to early age water restriction. Tropical Animal Health and Production, 43: 1183-1189.
 - Viveros, A., Brenes, A., Arija, I. and Centeno, C., 2002. Effects of microbial phytase supplementation on mineral utilization and serum enzyme activities in broiler chicks fed different levels of phosphorus. Poultry Science, 81: 1172-1183.
 - Viveros, A., Chamorro, S., Pizarro, M., Arija, I., Centeno, C. and Brenes, A., 2011. Effects of dietary polyphenol-rich grape products on intestinal microflora and gut morphology in broiler chicks. Poultry Science, 90: 566-578.
 - Wenk, C., 2006. Are herbs, botanicals and other related substances adequate replacements for antimicrobial growth promoters?: 329-340. In: Barug, D., de Jong, J., Kies, A.K. and Verstegen, M.W.A., (Eds). Antimicrobial Growth Promoters. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, 422p.
 - Yasar, S. and Forbes, J.M., 1999. Performance and gastro-intestinal response of broiler chickens fed on cereal grain-based foods soaked in water. British Poultry Science, 40: 65-76.
 - Zhang, B. and Coon, C.N., 1997. The relationship of calcium intake, source, size, solubility in vitro and in vivo, and gizzard limestone retention in laying hens. Poultry Science, 76(12): 1702-1706.
 - characteristics and strength in broilers. Turkish Journal Veterinary Animal Science, 25: 797-802.
 - Koutsos, E. and Arias, V., 2006. Intestinal ecology: interactions among the gastrointestinal tract, nutrition, and the microflora. The Journal of Applied Poultry Research, 15(1): 161-173.
 - Lee, K.W., Everts, H. and Beyen, A.C., 2003. Dietary carvacrol lowers body gain but improves feed conversion in female broiler chickens. Journal of Applied Poultry research, 12: 394-399.
 - Lee, K.W., Everts, H., Kappert, H.J., Wouterse, H., Frehner, M. and Beynen, A.C., 2004. Cinnamonaldehyde, but not thymol, counteracts the carboxymethyl cellulose-induced growth depression in female broiler chickens. International Journal of Poultry Science, 3: 608-612.
 - Liopis, M., Antolin, M., Guarner, F., Salas, A. and Malagelada, J.R., 2005. Mucosal colonisation with *Lactobacillus casei* mitigates barrier injury induced by exposure to trinitrobenzene sulphonic acid. Gut, 54: 955-959.
 - Mehdikhani, M., 2015. The Effect of Using the Commercial Combination of Medicinal Plant Extracts and Thyme and Mint Plant Extracts as an Alternative to Growth-Promoting Antibiotics on The Performance of Male Ross Broilers. Master Thesis in Poultry Nutrition, Urmia University.
 - Orban, J.I., Adeola, O. and Stroshine, R., 1999. Microbial phytase in finisher diets of White Pekin ducks: effect on growth performance, plasma phosphorus concentration and leg bone characteristics. Journal of Poultry Science, 78: 366-377.
 - Pirmohammadi, A., Daneshyar, M. and Farmoumand, P., 2015. Effect of *Thymus vulgaris* and *Mentha pulegium* powders on performance, carcass characteristics and some blood parameters of broilers under heat stress condition. Iranian Journal of Veterinary Medicine, 11(2): 12-25.
 - Ponte, P., Rosado, C., Crespo, J.P., Crespo, D.J., Moura, J.L., Chaveiro-Soares, M.A., Bra's, J.L.A., Mendes, I., Gama, L.T., Prates, J.A.M., Ferreira, L.A.M. and Fontes, M.G.A., 2008. Pasture intake improve the performance and meat sensory attributes of free-range in broilers. Poultry Science, 87: 71-79.
 - Rath, N.C., Balog, J.M., Huff, W.E., Huff, G.R., Kulkarni, G.B. and Tierce, J.F., 1999. Comparative difference in the composition and biomechanical properties of tibiae of seven-and seventy-two-week-old male and female broiler breeder chickens. Journal of Poultry Science, 78(8): 1232-1239.
 - Rezaei, M., Karimi Tarshizi, M.A. and Roozbehan, Y., 2011. Effect of dietary fiber on intestinal morphology and performance of broiler chickens.

Effects of mixed *Cinnamomum cassia* (L.) J.Presl, *Mentha pulegium* L., and *Capsicum annuum* L. extracts on gastrointestinal and tibia characteristics, and blood of broilers

Z. Tahami^{1*}, S.M. Hosseini² and A. Valizadeh Ghalebig³

1*- Corresponding author, Ph.D. Graduated of Animal and Poultry Nutrition, Department of Animal and Poultry Nutrition, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran, E-mail: tahami6690@yahoo.com

2- Animal Science Department, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Iran

3- Ph.D. Graduated of Animal Nutrition, Department of Animal and Poultry Nutrition, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

Received: October 2020

Revised: May 2021

Accepted: June 2021

Abstract

To evaluate the effects of a mixture from *Cinnamomum cassia* (L.) J.Presl, *Mentha pulegium* L., and *Capsicum annuum* L. extracts on the relative weight of visceral and gastrointestinal organs, gastrointestinal tract acidity, blood parameters, and tibia characteristics of Ross 308 broilers, an experiment was conducted in a completely randomized design with five treatments, four replications, and eight chickens per replication. The experimental treatments included basal diet (BD), BD+500 mg kg⁻¹ oxytetracycline, BD+50 mg kg⁻¹ mixed extract, BD+100 mg kg⁻¹ mixed extract, and BD+200 mg kg⁻¹ mixed extract. After 42 days of raising the broilers with the mixed extract, the sampling was performed to evaluate the desired traits. The results showed that the consumption of 100 mg kg⁻¹ mixed extract increased the pancreas and heart weight, relative length of ileum and jejunum, and relative weight and length of tibia and reduced the acidity of duodenum and jejunum compared to the control ($P<0.05$). The results showed that the experimental treatments did not affect the concentration of blood elements of broilers, but the amount of magnesium and phosphorus in tibia was affected by 50 and 100 mg kg⁻¹ mixed extract ($P<0.05$). Based on the findings of this study, it could be concluded that the use of 100 mg kg⁻¹ mixed extract improved the performance of broilers by increasing the relative length and weight of gastrointestinal organs and reducing the acidity of gastrointestinal tract.

Keywords: Broilers, plant extracts, blood parameters, medicinal plants.