علوم دامی ایران
دورهٔ ۴۵، شمارهٔ ۴، زمستان ۱۳۹۳ (ص ۳۶۱-۳۵۳)

بررسی تأثیر پودر و اسانس آویشن بر پارامترهای عملکرد، کیفیت گوشت و رودهٔ بلدرچین‌های گوشتی

شیما حاجی‌پور ده‌بالایی[1*]، محسن افشارمنش[2]، مسعود سامی[3] و حجت‌الله خباززاده[4]
۱. دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه دام، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان
۲. دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه شهید باهنر کرمان
۳. مرکز تحقیقات امنیت غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان و دانشیار، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان
۴. استادیار گروه شیمی آلی دانشگاه شهید باهنر کرمان
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۴/۳ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۱۰/۱۲)

چکیده

به منظور بررسی تأثیر پودر و اسانس آویشن بر عملکرد بلدرچین‌های گوشتی در مقایسه با آنتی‌بیوتیک، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار و ۴ تکرار به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایشی شامل جیرهٔ پایه بدون افزودنی خوراکی یا با ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین و سطوح مختلف ۰/۱ و ۰/۲ درصد پودر و ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن بودند. پارامترهای اندازه‌گیری‌شده شامل عملکرد، کیفیت گوشت، ریخت‌شناسی و میکروبیولوژی روده بودند. در ۳۵-۰ روزگی افزودن ۰/۱ درصد پودر آویشن و آنتی‌بیوتیک سبب افزایش وزن بدن شد. پودر و اسانس آویشن تیوباربیتوریک اسید، اُفت خونابه[1] و اُفت در نتیجهٔ پخت[2] را کاهش و ظرفیت نگهداری آب را افزایش داد. بیشترین تعداد باکتری لاکتوباسیل در مقایسه با گروه شاهد، در گروه‌های تغذیه‌شده با آویشن (به جز ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس) و کمترین تعداد در تیمار دریافت‌کنندهٔ آنتی‌بیوتیک مشاهده شد. کمترین تعداد باکتری‌های اشریشیاکلی مربوط به تیمار دریافت‌کنندهٔ آنتی‌بیوتیک بود. بیشترین طول و عرض پرز و کمترین عمق کریپت در گروه تغذیه‌شده با آویشن (به جز ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس) مشاهده شد. در گروه آنتی‌بیوتیک علاوه بر طول و عرض پرزها، عمق کریپت نیز افزایش معناداری پیدا کرد.

واژه‌های کلیدی: آنتی‌بیوتیک، پودر و اسانس آویشن، ریخت‌شناسی روده، میکروفلورای روده.

مقدمه

استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در تغذیهٔ طیور سبب بهبود رشد، مصرف خوراک، ضریب تبدیل و کاهش مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های کلینیکی می‌شود. این آنتی‌بیوتیک‌ها بیش از نیم قرن استفاده شدند، ولی به دلیل باقی‌ماندن تأثیرات آن‌ها و افزایش مقاومت دارویی به باکتری‌های بیماری‌زا و سرایت باکتری‌های مقاوم از طریق زنجیرهٔ غذایی به انسان، اتحادیهٔ اروپا استفاده از آن‌ها را منع کرد (Griggs & Jacob, 2005). امروزه پرورش‌دهندگان طیور به دنبال شناسایی و جایگزینی افزودنی‌های خوراکی جدید هستند تا بتوانند مشکلات ناشی از آنتی‌بیوتیک‌ها را کاهش دهند. یکی از

* تلفن: ۰۹۳۷۶۳۸۱۹۴۲ - ۰۹۱۳۵۹۷۰۳۴۷
E-mail: sh.hajipour@gmail.com

1. Dripping Loss
2. Cooking Loss

جایگزین‌های طبیعی، گیاهان دارویی هستند زیرا فراورده‌های گیاهی از دیرباز بنا به دلایلی مانند در دسترس‌بودن، راحتی کاربرد، نداشتن آثار سوء جانبی، خواص ضدباکتریایی و ضداکسیداسیونی، برای درمان بعضی بیماری‌ها در انسان و حیوانات استفاده می‌شدند (Hernandez *et al*., 2004). آویشن (*Thymus vulgaris*) از گیاهان خانوادهٔ نعناعیان است. این گیاه بوته‌ای کوتاه و پرشاخه است و شاخه‌های علفی آن پوشیده از برگ‌های متقابل و نازک می‌باشد. محل رویش اولیهٔ آن مدیترانه بوده و در حال حاضر در باغ‌ها و مزارع به عنوان گیاهی معطر و دارویی کشت می‌شود. ترکیبات فعال آن تیمول و کارواکرول است (Zaman, 2000). تیمول و کارواکرول مولکول‌هایی دارای فعالیت‌های بیولوژیکی طبیعی هستند که روی متابولیسم و فیزیولوژی حیوان تأثیر می‌گذارند (Reiner *et al*., 2009). مواد فعال موجود در آویشن می‌توانند سبب تحریک ترشح آنزیم‌های پانکراس و در نتیجه بهبود بازده هضم و جذب پروتئین و دیگر مواد مغذی در دستگاه گوارش پرنده شوند (Abd El-Hakim *et al*., 2009). Toghyani *et al* (2010) گزارش کردند که آویشن شامل ترکیبات دارای تأثیرات ضد باکتریایی و ضد قارچی است. این تأثیرات به علت ترکیبات عمدهٔ آویشن است که به آن ویژگی آنتی‌اکسیدانی می‌بخشد. بیشتر فراورده‌های گیاهی از نظر مقدار آنتی‌اکسیدان طبیعی وضعیت خوبی دارند که این ویژگی در گیاهان تیرهٔ نعناع بارزتر است (Wei & Shibamoto, 2007). علاوه بر این مطالعات نشان داده‌اند که افزودنی‌های گیاهی می‌توانند به‌طور انتخابی فعالیت ضد میکروبی قوی در مقابل عوامل بیماری‌زای روده‌ای نشان دهند، درحالی که اثر مضری روی باکتری‌های مفید نظیر لاکتوباسیل‌ها نداشته باشند (Si *et al*., 2006). همچنین این ترکیبات روی خصوصیات ریخت‌شناسی روده تأثیراتی دارند (Jamroz *et al*., 2006). در این تحقیق تأثیر سطوح مختلف پودر و اسانس آویشن بر پارامترهای عملکرد، کیفیت گوشت، فلور میکروبی و ریخت‌شناسی پرزهای رودهٔ بلدرچین‌های گوشتی بررسی شد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق ۳۶۰ قطعه جوجهٔ بلدرچین گوشتی از نژاد ژاپنی در قالب طرح کاملاً تصادفی با شش تیمار و چهار تکرار به ازای هر تیمار، از یک تا ۳۵ روزگی مورد آزمایش قرار گرفت. در هر واحد آزمایشی ۱۵ قطعه جوجهٔ بلدرچین در شرایط محیطی یکسان روی بستر پرورش داده شدند. شش جیرهٔ آزمایشی (تیمارها) شامل این موارد بودند: ۱. جیرهٔ پایه بدون افزودنی خوراکی، ۲. جیرهٔ پایه به اضافهٔ ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین، ۳. جیرهٔ پایه به اضافه ۰/۱ درصد پودر آویشن، ۴. جیرهٔ پایه به اضافهٔ ۰/۲ درصد پودر آویشن، ۵. جیرهٔ پایه به اضافهٔ ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن، ۶. جیرهٔ پایه به اضافهٔ ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن. جیره‌های آزمایشی بر پایهٔ ذرت و کنجالهٔ سویا در دورهٔ آغازین و رشد تنظیم شدند و سطح مواد مغذی جیره‌ها براساس جدول‌های احتیاجات طیور انجمن تحقیقات ملی آمریکا (NRC 1994) تنظیم شد (جدول ۱). در طول دورهٔ آزمایش بلدرچین‌ها آزادانه به آب و غذا دسترسی داشتند و همهٔ جیره‌ها به‌صورت آردی تغذیه شدند. نوردهی سالن ۲۴ ساعته بود. استخراج و جداسازی اسانس برگ آویشن با روش تقطیر و با استفاده از دستگاه کلونجر صورت گرفت. تفسیر و آنالیز ترکیبات فعال موجود در اسانس آویشن به وسیلهٔ کروماتوگرافی گازی و طیف‌سنجی جرمی انجام شد (Gurdip *et al*., 2007). وزن بدن و مصرف خوراک، هفتگی و تلفات، روزانه اندازه‌گیری شد و برای محاسبهٔ عملکرد از اضافه وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی استفاده شد.

در پایان دورهٔ آزمایش (۳۵ روزگی) دو پرنده از هر تکرار به منظور بررسی غلظت مالون‌دی‌آلدهید (TBA[1])، pH، ظرفیت نگهداری آب، اُفت خونابه و اُفت در نتیجهٔ پخت گوشت ران کشتار شد. نمونه‌ها تا زمان انجام آزمایش‌های مربوطه در داخل کیسه‌های نایلونی نفوذناپذیر در برابر اکسیژن در فریزر در دمای ۲۰ـ درجهٔ سانتی‌گراد ذخیره شدند (Hashemipour *et al*., 2013). مالون‌دی‌آلدهید نمونه‌های گوشت به روش آزمون TBA با استفاده از روش رنگ‌سنجی به کمک دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد (Tarladgis *et al*.,

1. Thiobarbituric acid

1960) و pH از روش کار Jang *et al.* (2008)، ظرفیت نگهداری آب از روش کار Castellini *et al.* (2002)، اُفت خونابه از روش کار Christensen (2003) و اُفت در نتیجهٔ پخت از روش کار Bertrama *et al.* (2003) اندازه گیری شدند. همچنین برای بررسی فلور میکروبی روده در ۳۵ روزگی، یک پرنده از هر تکرار (۴ پرنده از هر تیمار) به طور تصادفی انتخاب و کشتار شد و یک گرم مواد دفعی از ایلئوم هر یک از پرندگان برداشته شد. در این تحقیق تعداد کلنی باکتری‌های اشریشیاکلی و لاکتوباسیل در نمونه‌های موجود شمارش شد (Li, 1991). برای مطالعهٔ ساختار پرزهای بافت ایلئوم، نمونه‌هایی از بافت هدف (به اندازهٔ ۴ سانتی‌متر از قسمت میانی ایلئوم) تهیه شد و بعد از تخلیهٔ محتویات و شست‌وشو در فرمالین ۱۰ درصد نگهداری گردید. برای تهیهٔ اسلایدهای بافتی با ضخامت کم از روش واکس پارافین استفاده شد. این روش شامل آب‌گیری بافت، شفاف‌سازی و آغشتگی آن با پارافین مذاب است که به‌سرعت با سردشدن پارافین، جامد شده و سختی مناسب برای برش‌گیری را کسب می‌کند (Mc, 1948). اطلاعات به‌دست آمده از آزمایش با استفاده از نرم‌افزار SAS و رویهٔ GLM تجزیه و تحلیل و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح معناداری ۵ درصد مقایسه شدند.

جدول ۱. اجزا و ترکیب شیمیایی جیره‌های پایهٔ استفاده‌شده در ۰ تا ۲۱ و ۲۱ تا ۳۵ روزگی در جوجه بلدرچین‌های گوشتی (بر حسب درصد)

مواد خوراکی (درصد)	جیرهٔ آغازین (۰-۲۱)	جیرهٔ پایانی (۲۱-۳۵)
ذرت	۵۳/۰۰	۵۸/۹۰
کنجالهٔ سویا	۳۶/۶۰	۳۲/۲۰
روغن گیاهی	۶/۰۰	۵/۰۰
کربنات کلسیم	۱/۷۰	۱/۳۰
دی‌کلسیم فسفات	۱/۶۰	۱/۶۰
نمک	۰/۴۰	۰/۴۰
DL- متیونین	۰/۲۰	۰/۱۰
مکمل ویتامینی[۱]	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل مواد معدنی[۲]	۰/۲۵	۰/۲۵
ترکیب شیمیایی		
انرژی قابل سوخت‌وساز (کیلوکالری در کیلوگرم)	۳۱۰۲	۳۱۰۲
پروتئین خام (درصد)	۲۲/۷۰	۲۰/۶۰
لیزین (درصد)	۱/۱۸	۱/۰۰
متیونین (درصد)	۰/۹۰	۰/۶۳
کلسیم (درصد)	۱/۰۰	۰/۹۱
فسفر کل (درصد)	۰/۷۱	۰/۶۶
فیبر خام (درصد)	۳/۸۵	۳/۸۷

۱. هر کیلوگرم مکمل ویتامینه حاوی ۴۴۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۷۲۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D، ۱۴۴۰۰ میلی‌گرم ویتامین E، ۲۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین K، ۶۴۰ میلی‌گرم کوبالامین، ۶۱۲ میلی‌گرم تیامین، ۳۰۰۰ میلی‌گرم ریبوفلاوین، ۴۸۹۶ میلی‌گرم پانتوتنیک اسید، ۱۲۱۶۰ میلی‌گرم نیاسین، ۶۱۲ میلی‌گرم پیرودوکسین، ۲۰۰۰ میلی‌گرم بیوتین و ۲۶۰ گرم کولین کلراید بود.

۲. هر کیلوگرم مکمل معدنی حاوی ۶۴/۵ گرم منگنز، ۳۳/۸ گرم روی، ۱۰۰ گرم آهن، ۸ گرم مس، ۶۴۰ میلی‌گرم ید، ۱۹۰ میلی‌گرم کبالت و ۸ گرم سلنیوم بود.

نتایج و بحث

مقدار ترکیبات فعال موجود در اسانس آویشن

نتایج نشان داد که در اسانس آویشن مورد مطالعه در این پژوهش، تیمول و کارواکرول به ترتیب به مقدار ۵۰۰ و ۴۰ گرم در کیلوگرم موجود بودند.

عملکرد رشد

نتایج مربوط به عملکرد رشد در جدول ۲ نشان داده شده است. در ۲۱-۰ روزگی جوجه‌هایی که آنتی‌بیوتیک دریافت کرده بودند، در مقایسه با سایر گروه‌ها افزایش وزن بدن بیشتری داشتند (P<۰/۰۵). در ۳۵-۲۱ روزگی افزایش وزن بدن جوجه‌ها تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت و در کل دورهٔ آزمایش (۳۵-۰ روزگی) افزایش وزن بدن جوجه‌ها در گروه آنتی‌بیوتیک در مقایسه با سایر گروه‌ها به طور معناداری بیشتر بود (P<۰/۰۵)؛ اگرچه با گروه ۰/۱ درصد پودر آویشن تفاوت معناداری نداشت. نتایج این آزمایش نشان داد تغذیهٔ سطوح مختلف پودر و اسانس آویشن افزایش وزن بدن بلدرچین‌ها را در مقایسه با گروه شاهد تحت تأثیر قرار نمی‌دهد که با نتایج Amad *et al.* (2011) و Khaligh *et al.* (2011) مطابقت داشت ولی با نتایج پژوهش Safaa & Nafez (2009) مغایر بود. معلوم شده که تأثیرات گیاهان دارویی بر عملکرد طیور متغیر است که علت آن می‌تواند تفاوت در ترکیب افزودنی‌های گیاهی مختلف، غلظت مواد فعال و فعالیت بیولوژیکی آن‌ها باشد. علاوه بر این پاسخ متفاوت پرندگان به این ترکیبات ممکن است به سبب فاکتورهای دیگری مانند نوع جیره، سن حیوان، بهداشت، فاکتورهای محیطی و کیفیت محصول باشد (Ocak *et al.*, 2008).

جدول ۲. تأثیر پودر و اسانس آویشن بر عملکرد بلدرچین‌های گوشتی در دوره‌های مختلف پرورش

دوره‌های پرورش	تیمارها*						SEM	P-value
	T1	T2	T3	T4	T5	T6		
افزایش وزن (روز/گرم)								
۲۱-۰ روزگی	۴/۶۶^{b}	۵/۲۶^{a}	۴/۷۰^{b}	۴/۶۱^{b}	۴/۵۸^{b}	۴/۵۲^{b}	۰/۱۵	۰/۰۳۷
۳۵-۲۱ روزگی	۶/۲۴	۶/۱۵	۶/۲۹	۶/۲۰	۶/۱۶	۶/۲۸	۰/۲۰	۰/۹۹۳
۳۵-۰ روزگی	۵/۲۸^{b}	۵/۶۱^{a}	۵/۳۴^{ab}	۵/۲۴^{b}	۵/۲۱^{b}	۵/۲۱^{b}	۰/۰۹	۰/۰۵۵
مصرف خوراک (روز/گرم)								
۲۱-۰ روزگی	۹/۹۴	۱۰/۲۹	۱۰/۳۰	۱۰/۰۳	۱۰/۰۱	۱۰/۰۶	۰/۲۵	۰/۸۹۷
۳۵-۲۱ روزگی	۱۹/۹۴	۲۰/۸۷	۲۰/۱۷	۲۰/۰۷	۱۹/۷۸	۱۹/۹۶	۰/۳۵	۰/۳۵۲
۳۵-۰ روزگی	۱۳/۸۸	۱۴/۵۲	۱۴/۲۵	۱۳/۹۸	۱۳/۸۹	۱۳/۹۶	۰/۲۷	۰/۵۱۸
ضریب تبدیل غذایی (گرم/گرم)								
۲۱-۰ روزگی	۲/۱۳^{a}	۱/۹۶^{b}	۲/۲۰^{a}	۲/۱۷^{a}	۲/۱۹^{a}	۲/۲۳^{a}	۰/۰۳	۰/۰۰۰۶
۳۵-۲۱ روزگی	۳/۲۰	۳/۴۲	۳/۲۲	۳/۲۳	۳/۲۱	۳/۱۸	۰/۱۱	۰/۶۵۷
۳۵-۰ روزگی	۲/۶۳	۲/۵۹	۲/۶۷	۲/۶۷	۲/۶۷	۲/۶۸	۰/۰۳	۰/۲۴۱

a,b,c. حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهندهٔ اختلاف معنادار است (P<۰/۰۵).

*T1: جیرهٔ پایه، T2: ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین، T3: سطح ۰/۱ درصد پودر آویشن، T4: سطح ۰/۲ درصد پودر آویشن، T5: ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن، T6: ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن.

در کل دوره، افزایش وزن بدن بلدرچین‌های تغذیه‌شده با ۰/۱ درصد پودر آویشن مشابه گروه تغذیه‌شده با آنتی‌بیوتیک بود که این تشابه می‌تواند به مواد فعال موجود در آویشن مربوط باشد زیرا این مواد سبب استفادهٔ مؤثرتر پرنده از مواد مغذی جیره و بنابراین بهبود رشد و افزایش وزن می‌شوند. علاوه بر این گیاهان دارویی از طریق خواص آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی می‌توانند بر عملکرد اثر گذاشته و سبب بهبود عملکرد دستگاه گوارش (ترشحات گوارشی، قابلیت جذب یا تغییر عملکرد دیوارهٔ روده)، کاهش درگیری با عوامل بیماری‌زا یا بهبود بافت بعد از آسیب شوند (Windisch *et al.*, 2008). همچنین در این زمینه می‌توان به نتایج پژوهش Toghyani *et al.* (2010) اشاره کرد. این محققان نشان دادند دُز پایین آویشن تأثیر

معناداری بر وزن بدن جوجه‌های گوشتی دارد، در حالی که دُز بالای آن این اثر را نشان نمی‌دهد. Cross *et al.* (2007) گزارش کردند هنگامی که آویشن به عنوان پودر یا اسانس در جیره استفاده می‌شود، می‌تواند تأثیرات متفاوتی بر افزایش وزن و تودهٔ بدن داشته باشد که ممکن است عمدتاً در ارتباط با تفاوت‌های ترکیبات ترپنی آن باشد. در آزمایش Miles *et al.* (2006) استفاده از آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین سبب افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در مقایسه با گروه شاهد شد. علت آن مصرف و جذب مؤثرتر مواد مغذی است.

خوراک مصرفی در جوجه‌های بلدرچین در سنین مختلف تحت تأثیر گروه‌های آزمایشی تغذیه‌شده قرار نگرفت. عدم تأثیر گیاهان دارویی بر مصرف خوراک توسط Ocak *et al.* (2008)، Amad *et al.* (2011) و Amerah *et al.* (2012) گزارش شده است. همچنین نتایج این پژوهش با نتایج مطالعهٔ Lee *et al.* (2011) دربارهٔ تأثیرنداشتن آنتی‌بیوتیک بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی مطابقت دارد. جوجه‌هایی که آنتی‌بیوتیک مصرف کرده بودند، در ۲۱-۰ روزگی در مقایسه با سایر گروه‌ها ضریب تبدیل کمتری داشتند (P<۰/۰۵). ضریب تبدیل غذایی در ۳۵-۲۱ روزگی و کل دوره، تحت تأثیر گروه‌های آزمایشی قرار نگرفت. افزودن ۰/۲ درصد پودر خشک برگ آویشن به جیرهٔ جوجه‌های گوشتی راس ۳۰۸، بر ضریب تبدیل غذایی بی‌تأثیر است (Ocak *et al.*, 2008).

این‌یافته‌ها نشان می‌دهد که افزودنی‌های به کار رفته در این آزمایش نه تنها اثر مضری بر افزایش وزن بدن نداشته است، بلکه بعضی از آن‌ها آثاری مشابه با آنتی‌بیوتیک محرک رشد داشته‌اند.

کیفیت گوشت

نتایج مربوط به کیفیت گوشت در جدول ۳ نشان داده شده است. تغذیه با سطوح مختلف پودر و اسانس آویشن سبب کاهش معنادار مقدار TBA گوشت در مقایسه با گروه‌های شاهد و آنتی‌بیوتیک شد (P<۰/۰۵). pH گوشت تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (P>۰/۰۵). گوشت جوجه‌های تغذیه‌شده با ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن در مقایسه با گروه‌های شاهد، آنتی‌بیوتیک و ۰/۱ درصد پودر آویشن به صورت معنادار از ظرفیت نگهداری آب بیشتری برخوردار بود (P<۰/۰۵) همچنین درصد اُفت خونابه و اُفت در نتیجهٔ پخت در گوشت آن‌ها در مقایسه با گروه‌های شاهد و آنتی‌بیوتیک به طور معناداری کمتر بود (P<۰/۰۵).

جدول ۳. تأثیر پودر و اسانس آویشن بر پارامترهای کیفیت گوشت در بلدرچین‌های گوشتی در ۳۵ روزگی

تیمارها*	پارامترها				
	TBA[1]	pH	WHC[2]	اُفت خونابه	اُفت در نتیجهٔ پخت
T1	۱/۱۴[a]	۶/۴۴	۶۳/۷۵[b]	۳/۳۶[a]	۱۸/۳۲[a]
T2	۱/۱۹[a]	۶/۴۵	۶۳/۶۲[b]	۳/۳۵[a]	۱۸/۲۹[a]
T3	۰/۹۲[b]	۶/۴۴	۶۴/۲۵[b]	۳/۲۷[ab]	۱۸/۲۰[a]
T4	۰/۸۲[c]	۶/۴۷	۶۴/۵۰[ab]	۳/۲۵[ab]	۱۷/۸۵[a]
T5	۰/۸۳[c]	۶/۴۴	۶۴/۸۷[ab]	۳/۲۳[ab]	۱۸/۰۰[a]
T6	۰/۷۹[c]	۶/۵۳	۶۵/۷۵[a]	۳/۱۶[b]	۱۷/۲۰[b]
SEM	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۴۰	۰/۰۴	۰/۱۸
P-value	<۰/۰۰۰۱	۰/۲۴۸	۰/۰۱۶	۰/۰۲۱	۰/۰۰۳

a,b,c. حروف متفاوت در هرستون نشان‌دهندهٔ اختلاف معنادار است (P<۰/۰۵).

۱. تیوباربیتوریک‌اسید (میلی‌گرم مالون‌دی‌آلدهید در کیلوگرم گوشت)

۲. ظرفیت نگهداری آب (درصد)

*T1: جیرهٔ پایه، T2: ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین، T3: سطح ۰/۱ درصد پودر آویشن، T4: سطح ۰/۲ درصد پودر آویشن، T5: ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن، T6: ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن.

گوشت طیور به‌طور ویژه‌ای مستعد فساد اکسیداتیو است که علت آن غلظت بالای اسیدهای چرب غیراشباع با چند باند دوگانه است (Luna *et al.*, 2010). Huange *et al.* (2011) افزایش قدرت احیاکنندگی را در

اسانس‌های حاوی ترکیبات فنولیک گزارش کرده‌اند، زیرا ترکیبات فنولیک با غیرفعال کردن رادیکال‌های آزاد چربی و رادیکال‌های پراُکسی از اکسیداسیون جلوگیری می‌کنند. گیاهان حاوی اسانس، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بالایی دارند که مزیت اصلی آن‌ها به‌شمار می‌رود (Kamatou *et al*., 2008). Luna *et al*. (2010) گزارش کردند مقدار معرف ۲- تیوباربیتوریک اسید (TBARS[1]) در نمونه‌های ران مربوط به گروه شاهد در مقایسه با گروه‌هایی که از ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم تیمول و کارواکرول تغذیه شدند، بیشتر است. Sarıçoban & Tahsin Yilmaz (2014) نشان دادند اسانس آویشن مانند بتاهیدروکسی آنیسول و بتاهیدروکسی تولوئن، مقدار TBARS را در نمونه‌ها کاهش می‌دهد.

اکسیداسیون گوشت موجب کاهش ذخیرهٔ آب بین میوفیبریل‌ها و افزایش اتلاف رطوبت می‌شود (Huff-Lonergan & Lonergan, 2005). آویشن با خواص آنتی‌اکسیدانی خود مانع از اکسیداسیون گوشت و در نتیجه افزایش ظرفیت نگهداری آب می‌شود. گزارش شده است که در گوشت با ظرفیت نگهداری بیشتر آب، درصد اُفت خونابه و اُفت در نتیجهٔ پخت کمتر است (Warris, 2000). داده‌های آزمایش حاضر نیز چنین نتیجه‌ای را نشان دادند. بنابراین استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی تیمول و کارواکرول (ترکیبات فعال آویشن) می‌تواند برای بهبود کیفیت گوشت طیور مفید باشد.

فلور میکروبی و ریخت‌شناسی پرزهای روده

نتایج مربوط به فلور میکروبی روده (جدول ۴) و ریخت‌شناسی پرزهای روده (جدول ۵) نشان داد تغذیهٔ آویشن (به جز ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس) سبب کاهش معنادار کلنی اشریشیاکلی در مقایسه با گروه شاهد و افزایش کلنی لاکتوباسیل در مقایسه با گروه شاهد و آنتی‌بیوتیک گردید. بیشترین عرض پرز و کمترین عمق کریپت در مقایسه با گروه شاهد در همین گروه‌ها مشاهده شد (P<۰/۰۵)، اگرچه طول پرز نیز در این گروه‌ها در مقایسه با گروه شاهد افزایش پیدا کرد اما این تفاوت برای بلدرچین‌های دریافت‌کنندهٔ سطوح مختلف پودر آویشن از لحاظ آماری معنادار نبود. کمترین میزان شمارش کلنی اشریشیاکلی و لاکتوباسیل به گروه دریافت‌کنندهٔ آنتی‌بیوتیک مربوط بود که با سایر گروه‌ها اختلاف معناداری داشت (P<۰/۰۵). در این گروه علاوه بر طول و عرض پرزها، عمق کریپت نیز در مقایسه با سایر گروه‌ها افزایش معناداری پیدا کرد (P<۰/۰۵). این مقدار با مقادیر مشاهده‌شده برای عمق کریپت، در گروه تغذیه‌شده با ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن از نظر آماری تفاوت معناداری نداشت.

جدول ۴. تأثیر پودر و اسانس آویشن بر جمعیت میکروفلور رودهٔ بلدرچین‌های گوشتی در ۳۵ روزگی

تیمارها*	(Mean $\log_{10}$ cfu Coliform/g sample)	
	اشریشیاکلی	لاکتوباسیل
T1	۵/۸۸[a]	۶/۰۲[c]
T2	۳/۴۲[d]	۵/۲۱[d]
T3	۵/۲۷[c]	۶/۵۳[a]
T4	۵/۴۷[bc]	۶/۲۸[b]
T5	۵/۲۳[c]	۶/۶۰[a]
T6	۵/۶۳[ab]	۶/۱۸[bc]
SEM	۰/۱۰	۰/۰۸
P-value	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱

a,b,c. حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهندهٔ اختلاف معنادار است (P<۰/۰۵).

*T1: جیرهٔ پایه، T2: ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین، T3: سطح ۰/۱ درصد پودر آویشن، T4: سطح ۰/۲ درصد پودر آویشن، T5: ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن، T6: ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن.

فعالیت ضد باکتریایی و ضد ویروسی گیاهان با غلظت و ترکیب اسانس‌های موجود در آن‌ها ارتباط مستقیم دارد (Benchaar *et al*., 2008). به طور کلی بیان شده که این ترکیبات باعث ایجاد اختلال در غشاء سیتوپلاسمی سلول، اختلال در جابه‌جایی پروتون، جریان انتقال الکترون و لخته‌شدن محتویات سلول می‌شوند (Burt, 2004). در تحقیقی که توسط Jamroz *et al*. (2005) به انجام رسید، نشان داده شد که افزودن مخلوط تجاری اسانس گیاهی به جیرهٔ حاوی ذرت-کنجالهٔ سویا باعث کاهش سطوح اشریشیاکلی و افزایش لاکتوباسیل‌ها در رودهٔ باریک جوجه‌های گوشتی می‌شود. Khaksar *et al*. (2012) در مطالعه‌ای نتیجه گرفتند، افزودن یک گرم در کیلوگرم اسانس آویشن به

1. 2-Thiobarbituric acid-reactive substances

جیرهٔ بلدرچین‌های ژاپنی می‌تواند باعث بهبود میکروفلور دستگاه گوارش شود.

از طرف دیگر محرک‌های رشد مانند گیاهان دارویی با مکانیسم‌هایی همانند افزایش میکروفلور مفید روده‌ای (مانند لاکتوباسیل‌ها و بیفیدوباکترها) و افزایش تولید اسیدهای چرب و کاهش pH روده‌ای، از باکتری‌های بیماری‌زا کاسته و به حفظ سلامتی و رشد بافت روده‌ای کمک مؤثری می‌کند (Oliveira *et al*., 2008). از آنجا که آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد جمعیت‌های مفید باکتریایی را نیز به همراه باکتری‌های بیماری‌زا کاهش می‌دهند (Baurhoo *et al*., 2007)، ممکن است در مقایسه با گیاهان دارویی که افزایش انتخابی میکروفلور مفید را باعث می‌گردند، تأثیر کمتری در حفظ سلامتی مخاط روده داشته باشند. بنابراین ویژگی فلور میکروبی رودهٔ کوچک جوجه‌های گوشتی بر خصوصیات ریخت‌شناسی آن تأثیرگذار است (Gaggia *et al*., 2010). Garcia *et al*. (2007) نشان دادند استفاده از مخلوط عصاره‌های گیاهی باعث افزایش طول پرزها در ناحیهٔ ژژنوم، در مقایسه با گروه شاهد شده است.

عمق کریپت به مقدار جایگزینی سلول‌های روده‌ای وابسته بوده و افزایش عمق کریپت‌ها نشانگر افزایش نیاز به جایگزینی سلول‌های روده‌ای است (Marković *et al*., 2009; Oliveira *et al*., 2008). این افزایش نیاز به جایگزینی سلول‌های روده‌ای می‌تواند در اثر افزایش ابعاد پرزها یا با حفظ ابعاد پرزها در نتیجهٔ ازدیاد تخریب آن‌ها باشد. در آزمایش حاضر افزایش عمق کریپت در تیمار آنتی‌بیوتیک، با توجه به افزایش ارتفاع پرزها در روده و نیاز به افزایش جایگزینی سلول‌های روده‌ای، با توجه به اثر آنتی‌بیوتیک در کاهش میکروفلور مفید روده‌ای توجیه‌پذیر است. از طرف دیگر افزایش میکروفلور مفید روده‌ای وضعیت بهتری را برای افزایش عمر سلول‌های روده‌ای و نیاز کمتر را به جایگزینی سلولی فراهم می‌سازد و در نتیجه عمق کریپت تغییر نمی‌کند یا کاهش می‌یابد. تغییرات ریخت‌شناسی در روده می‌تواند بیانگر تأثیر محرک‌های رشد در تغییر سطح جذب روده و در نتیجه تغییر در عملکرد رشد جوجه‌ها باشد (Marković *et al*., 2009; Oliveira *et al*., 2008).

جدول ۵. تأثیر پودر و اسانس آویشن بر ریخت‌شناسی پرزهای روده در بلدرچین‌های گوشتی در ۳۵ روزگی

تیمارها*	پارامترها		
	طول پرز	عرض پرز	عمق کریپت
T1	۵۲۲/۰۰^{c}	۹۶/۰۰^{c}	۸۱/۲۵^{b}
T2	۶۴۱/۵۰^{a}	۱۱۷/۶۲^{a}	۸۹/۵۰^{a}
T3	۵۳۹/۵۰^{bc}	۱۰۳/۵۰^{b}	۶۲/۳۷^{d}
T4	۵۳۹/۰۰^{bc}	۱۰۱/۱۲^{b}	۶۳/۸۷^{d}
T5	۵۵۵/۰۴^{b}	۱۰۳/۷۵ ^{b}	۷۲/۱۲^{c}
T6	۵۱۶/۷۵^{c}	۹۳/۵۰^{c}	۸۵/۷۵^{a}
SEM	۹/۰۲	۱/۳۸	۱/۲۹
P-value	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱

a,b,c. حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهندهٔ اختلاف معنادار است (P<۰/۰۵).

*T1: جیرهٔ پایه، T2: ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین، T3: سطح ۰/۱ درصد پودر آویشن، T4: سطح ۰/۲ درصد پودر آویشن، T5: ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن، T6: ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس آویشن.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج این تحقیق اگرچه سطوح مختلف پودر (به جز ۰/۱ درصد پودر) و اسانس آویشن بر عملکرد بلدرچین‌های گوشتی تأثیر شایان توجهی نداشتند، اما سبب بهبود کیفیت گوشت و پارامترهای روده در مقایسه با آنتی‌بیوتیک شدند؛ بنابراین می‌توانند به عنوان جایگزین‌های احتمالی آنتی‌بیوتیک‌ها مطرح باشند.

REFERENCES

1. Abd El-Hakim, A., Cherian, S. & Ali, M.N. (2009). Use of organic acid, herbs and their combination to improve the utilization of commercial low protein broiler diets. *International Journal of Poultry Science*, 8, 14-20.
2. Amad, A.A., Manner, K., Wendler, K.R., Neumann, K. & Zentek, J. (2011). Effects of a phytogenic feed additive on growth performance and ileal nutrient digestibility in broiler chickens. *Poultry Science*, 90, 2811-2816.
3. Amerah, A.M., Mathis, G. & Hofacre, C.L. (2012). Effect of xylanase and a blend of essential oils on performance and Salmonella colonization of broiler chickens challenged with Salmonella Heidelberg. *Poultry Science*, 91, 943-947.

4. Baurhoo, B., Phillip, L. & Ruiz-Feria, C.A. (2007). Effect of purified lignin and mannan oligosaccharides on intestinal integrity and microbial populations in the ceca and litter of broiler chickens. *Poultry Science*, 86, 1070-78.
5. Benchaar, C., Calsamiglia, S., Chaves, A.V., Fraser, G.R., Colombatto, D., McAllister, T.A. & Beauchemin, K.A. (2008). Areview of plant derived essential oils in ruminant nutrition and production. *Animal Feed Science and Technology*, 145, 209-228.
6. Bertrama, H.C., Andersena, H.J., Karlssona, A.H., Hornc, P., Hedegaardc, J., Norgaardb, L. & Engelsenb, S.B. (2003). Prediction of technological quality (cooking loss and Napole Yield) of pork based on fresh meat characteristics. *Meat Science*, 65, 707-712.
7. Burt, S. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in food: a review. *International Journal of Food Microbiology*, 94, 223- 253.
8. Castellini, C., Mugnai, C. & Dal Bosco, A. (2002). Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Science*, 60, 219-225.
9. Christensen, L.B. (2003). Drip loss sampling in porcine m. longissimus dorsi. *Meat Science*, 63, 469-477.
10. Cross, D.E., Mcdevith, R.M., Hillman, K. & Agamovic, T. (2007). The effect of herbs and their associated essential oils on performance, digestibilities gut microflora in chickens to 28d of age. *British poultry Science*, 4, 496-506.
11. Gaggia, F., Mattarelli, P. & Biavati, B. (2010). Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production. *International Journal of Food Microbiology*, 141, S15-S28.
12. Garcia, V., Catala-Gregori, P., Hernandaz, F., Megias, M.D. & Madrid, J. (2007). Effect of formic acid and plant extracts on growth, nutrient digestibility, intestin mucosa morphology, and meat yield of broilers. *Applied Poultry Research*, 16, 555-562.
13. Griggs, J.P. & Jacob, J.P. (2005). Alternatives to antibiotics for organic poultry production. *Applied Poultry Research*, 14,750–756.
14. Gurdip, S., Sumitra, M., DeLampasona, M.P. & Cesar, A.N.C. (2007). A comparison of chemical, antioxidant and antimicrobial studies of cinnamon leaf and bark volatile oils, oleoresins and their constituents. *Food and Chemical Toxicology*, 45, 1650-1661.
15. Hashemipour, H., Kermanshahi, H., Golian, A. & Veldkamp, T. (2013). Effect of thymol and carvacrol feed supplementation on performance, antioxidant enzyme activities, fatty acid composition, digestive enzyme activities, and immune response in broiler chickens. Poultry Science, 92, 2059-2069.
16. Hernandez, F., Madrid, J., Garcia, V., Orengo, J. & Megias, M.D. (2004). Influence of two plantsextracts on broiler performance, digestibility and digestive organ size. *Poultry Science*, 83, 169-174.
17. Huange, B., Jingesheng, H., Xiaoquan, B., Hong, Z., Xincheng, Y. & Youwei, W. (2011). Antioxidant activity of bovine and porcine meat treated with extracts from edible lotus (Nelumbo nucifera) rhizome knot and leaf. *Meat science*, 87, 46- 53..
18. Huff-Lonergan, E. & Lonergan, S.M. (2005). Mechanisms of water-holding capacity of meat: The role of postmortem biochemical and structural changes. *Meat Science*, 71(1), 194-204.
19. Jamroz, D., Wiliczkiewicz, A., Wertelecki, T., Orda, J. & Skorupinska, J. (2005). Use of active substances of plant origin in chicken diets based on maize and locally grown cereals. *British poultry Science*, 46, 485-493.
20. Jamroz, D., Weterlecki, T., Houszka, M. & Kamel, C. (2006). Influences of diet type on the inclusion of plant origin active substances on morphological and histochemical characteristics of the stomach and jejunum walls in chicken. *Animal Physiology and Animal Nutrition*, 90, 255-268.
21. Jang, A., Liu, X.D., Shin, M.H., Lee, B.D., Lee, S.K., Lee, J.H. & Jo, C. (2008). Antioxidative Potential of Raw Breast Meat from Broiler Chicks Fed a Dietary Medicinal Herb Extract Mix. *Poultry Science*, 87, 2382-2389.
22. Kamatou, G.P.P., Makunga, N.P., Ramogola, W.P.N. & Viljoen, A.M. (2008). South African Salvia species: a review of biological activities and phytochemistry. *Ethnopharmacology*, 119, 664-672.
23. Khaksar, V., Krimpen, M., Hashemipour, H. & Pilevar, M. (2012). Effects of thyme essential oil on performance, some blood parameters and ileal microflora of japanese quail. *Japan Poultry Science Association*, 49, 106-110.
24. Khaligh, F., Sadeghi, G., Karimi, A. & Vaziry, A. (2011). Evaluation of different medicinal plants blends in diets for broiler chickens. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5, 1971-1977.
25. 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.
26. Li, Y.L. (1991). *Culture Medium Manual* (Changchun, China, Jilin Science and Technology Press).
27. Luna, A., Lábaque, M.C., Zygadlo, J.A. & Marin, R.H. (2010). Effects of thymol and carvacrol feed supplementation on lipid oxidation in broiler meat. *Poultry Science*, 89, 366-370

28. Marković, R., Šefer, D., Krstić, M. & Petrujkić, B. (2009). Effect of different growth promoters on broiler performance and gut morphology. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 41, 163-169.
29. Mc, J.F. (1948). Histological and histochemical uses of periodic acid. *Stain Technology*, 23, 99-108.
30. Miles, R.D., Butcher, G.C., Henry, P.R. & Littlell, R.C. (2006). Effect of antibiotic growth performance on broiler performance, intestinal growth parameters and quantitative morphology. *Poultry Science*, 85, 476-485.
31. Ocak, N., Erener, G., Burak, F., Sungu, M., Altop, A. & Ozmen, A. (2008). Performance of broilers fed diets supplemented with dry peppermint (Mentha piperita L.) or thyme (Thymus vulgaris L.) leaves as growth promoter source. *Animal Sciences*, 53, 169-175.
32. Oliveira, M.C., Rodrigues, E.A., Marques, R.H., Gravena, R.A., Guandolini, G.C. & Moraes, V.M.B. (2008). Performance and morphology of intestinal mucosa of broilers fed mannanoligosaccharides and enzymes. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*, 60(2), 442-448.
33. Reiner, G.N., Labuckas, D.O. & Garcia, D.A. (2009). Lipophilicity of some GABAergic phenols and related compounds determined by HPLC and partition coefficients in different systems. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 49, 686-691.
34. Safaa, S. & Nafez, A. (2009). The effect of feeding of crushed Thyme (Thymus Vulgaris L) on growth, blood constituents, gastrointestinal tract and carcass characteristics of broiler chickens. *Japan Poultry Science Association*, 46, 100-104.
35. Sarıçoban, C. & Tahsin Yilmaz, M. (2014). Effect of thyme/cumin essential oils and butylated hydroxyl anisole/butylated hydroxyl toluene on physicochemical properties and oxidative/microbial stability of chicken patties. *Poultry Science*, 93, 456-463.
36. Si, W., Gong, J., Tsao, R., Zhou, T., Yu, H., Poppe, C., Johnson, R. & Du, Z. (2006). Antimicrobial activity of essential oils and structurally related synthetic food additives towards selectd pathogenic and beneficial gut bacteria. *Journal of Applied Microbiology*, 100, 296-305.
37. Tarladgis, B.G., Watts, B.M., Younatan, M.T. & Dudan, L.J. (1960). A distillation method for for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. *Journal of the American Oil Chemists Society*, 37, 44-48.
38. Toghyani, M., Tohid, M., Gheisari, A.A. & Tabeidian, S.A. (2010). Performance, immunity, serum biochemical and hematological parameters in broiler chicks fed dietary thyme as alternative for an antibiotic growth promoter. *African Journal of Biotechnology*, 9(40), 6819-6825.
39. Warris, P.D. (2000). *Meat science. An introductory text*. New York: CABI Publishing. Inc.
40. Wei, A. & Shibamoto, T. (2007). Antioxidant activities and volatile constituents of various essential oils. *Agricultural and Food Chemistry*, 55, 737-742.
41. Windisch, W., Schedle, K., Plitzner, C. & Kroismayr, A. (2008). Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry. *Animal Science*, 86, El40-El48.
42. Zaman, S. (2000). *Plantes medicinales*. Fourth edition, Ghoghnos Publishing. Tehran. (in Farsi)