علوم دامی ایران
دورهٔ ۴۶، شمارهٔ ۲، تابستان ۱۳۹۴ (ص ۱۱۸-۱۱۱)

اثر پودر آنغوزه (*Ferula assa foetida*) بر عملکرد، وضعیت ایمنی و جمعیت میکروبی روده‌های کور جوجه‌های گوشتی

محمد شادمانی[۱]، فرزاد باقرزاده کاسمانی[۲*]، حمیدرضا میرزایی[۳] و مهران مهری[۴]
۱، ۲، ۳ و ۴. دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیار و دانشیار، گروه علوم دامی دانشگاه زابل
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۹/۱۴ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۲/۲۱)

چکیده

به منظور بررسی تأثیر افزودن ۵ سطح پودر گیاه آنغوزه (صفر، ۰/۲۵، ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱ درصد) به جیرهٔ غذایی بر عملکرد، ایمنی هومورال و سلولی و جمعیت میکروبی روده‌های کور جوجه‌های گوشتی مخلوط نر و مادهٔ سویهٔ راس- ۳۰۸، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار، ۴ تکرار و ۱۰ جوجه در هر تکرار در مراحل سنی ۲۱-۱ و ۴۲-۲۲ روزگی اجرا شد. در مرحلهٔ سنی ۴۲-۲۲ روزگی، مقدار افزایش وزن در پرندگان تغذیه‌شده با جیرهٔ حاوی ۰/۷۵ درصد آنغوزه در مقایسه با شاهد بیشتر بود (P<۰/۰۵). افزودن آنغوزه در مرحلهٔ سنی ۲۱-۱ روزگی بر ضریب تبدیل خوراک تأثیری نداشت (P>۰/۰۵) اما در کل دورهٔ آزمایش، ضریب تبدیل خوراک در پرندگان تغذیه‌شده با جیرهٔ حاوی ۰/۷۵ درصد آنغوزه در مقایسه با شاهد کمتر بود (P<۰/۰۵). پرندگان تغذیه‌شده با سطوح مختلف آنغوزه، در مقایسه با شاهد، تیتر آنتی‌بادی بالاتر علیه ویروس نیوکاسل و برونشیت و پاسخ ایمنی سلولی قوی‌تری پس از ۴۸ ساعت چالش با دی‌نیتروکلروبنزن داشتند (P<۰/۰۵). پرندگان تغذیه‌شده با سطح ۰/۷۵ درصد آنغوزه، وزن نسبی بورس فابریسیوس بیشتری از پرندگان گروه شاهد داشتند (P<۰/۰۵). افزودن پودر آنغوزه، جمعیت لاکتوباسیل‌های روده‌های کور را افزایش داد (P<۰/۰۵). نتایج مطالعهٔ حاضر نشان می‌دهد که استفاده از سطح ۰/۷۵ درصدی پودر گیاه دارویی آنغوزه در جیرهٔ جوجه‌های گوشتی بر ضریب تبدیل خوراک، ایمنی هومورال و سلولی و جمعیت لاکتوباسیل‌های روده‌های کور اثر مثبت دارد.

واژه‌های کلیدی: آنغوزه، ایمنی هومورال، جوجه‌های گوشتی، ضریب تبدیل خوراک، لاکتوباسیل‌ها.

مقدمه

رویکرد اخیر صنعت طیور مبنی بر پرورش مرغ بدون آنتی‌بیوتیک و نیز تمایل مردم به استفاده از گیاهان دارویی به جای افزودنی‌های شیمیایی که ضمن حفظ ویژگی‌های مطلوب، پیامدهای سوء بهداشتی و زیست‌محیطی ندارند، مورد توجه همهٔ پژوهشگران قرار گرفته است (Fatehi *et al.*, 2004). گزارش‌ها دربارهٔ استفاده از گیاهان دارویی به عنوان افزودنی در تغذیهٔ طیور نشان می‌دهد که در برخی آزمایش‌ها عصاره‌های گیاهی بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی تأثیر مثبت داشته (Langhout, 2000; Kamel, 2001) و در برخی دیگر بی‌تأثیر بوده است (Case *et al.*, 1995; Botsoglou *et al.*, 2002).

به عنوان مثال، استفاده از پودر گیاه نعناع سبز (*Mentha spicata*) در جیرهٔ طیور تأثیر چندانی بر عملکرد نداشت ولی سطوح ۲ تا ۳ درصدی آن موجب

* تلفن: ۰۹۱۱۲۱۶۳۳۲۳
E-mail: fbkasmani@yahoo, fbkasmani@uoz.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

بهبود ترکیب جمعیت میکروبی روده و ارتقای کیفیت گوشت شد (Ghazaghi *et al*., 2014). اما استفاده از سطح ۰/۵ درصد پودر برگ مریم‌گلی (*Salvia mirzayanii*) در جیرهٔ جوجه‌های گوشتی موجب بهبود عملکرد و اکوسیستم میکروبی روده‌های کور شد (Bagherzadeh Kasmani *et al*., 2015).

پلی‌ساکاریدها، فلاوونوئیدها و کاروتنوئیدهای موجود در گیاهان دارویی باعث افزایش سایتوکین‌ها و بهبود عملکرد سلول‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های B و T می‌گردند (AL-Kassie, 2009; Dong *et al*., 2007). خواص ضدمیکروبی روغن‌های ضروری گیاهان دارویی نیز از مدت‌ها پیش شناخته شده است (Deans & Ritchie, 1987; Hammer *et al*., 1999).

گیاه آنغوزه (*Ferula assa foetida*) با نام لاتین Stiking assa از تیرهٔ چتریان (Umelliflorae) و جنس (Ferula) است. تیرهٔ چتریان گیاهانی علفی دوساله یا چندساله، با ساقه‌های میان‌تهی، برگ‌های متناوب و دارای تقسیمات زیاد و غلاف پهن، گل‌آذین چتری، گل‌های دوجنسی و میوهٔ دو فندقی هستند. پراکنش این گیاه با نام‌های محلی انجدان و انگشت‌کنده در خراسان، بلوچستان (دامنه‌های تفتان)، کرمان و جنوب فارس است (Mozafarian, 2013).

گیاه آنغوزه حاوی آلفاپینن، بتاپینن، اسید گالبانیک، تری‌سیکلین، کامفن، میرسین، آلفافلاندرن، دلتا-۳-کارن، پاراسیمن، لیمونن، بتاکاریوفیلین، دودکانول، گوایول‌استات، لوتئولین، اسید فرولیک، ترکیبات آلی گوگرددار، ایزوبوتیل، پروپانیل و آمبلی‌فرون است (Kavoosi & Rowshan, 2012; Sadraei *et al*., 2003). مطالعات زیستی و داروشناسی فعالیت آنتی‌اکسیدانی (Draper & Hadley, 1990; Dehpour *et al*., 2009; Cavoosi & Rowshan, 2012)، ضدویروسی (Lee *et al*., 2009)، ضد قارچی (Singh, 2007; Sitara *et al*., 2008; Angelini *et al*., 2009)، ضد سرطان (Aruna & Sivaramakrishnan, 1992; Saleem *et al*., 2003)، ضد دیابت (Abu-Zaiton, 2010)، ضد اسپاسم (Fatehi *et al*., 2004) و شل‌کنندگی عضلات (Kumar & singh, 2006) گیاه آنغوزه را نشان داده است.

تزریق درون‌صفاقی ۷۵ میلی‌گرم عصارهٔ آنغوزه در موش‌ها موجب کاهش سطوح تری‌گلیسرید خون و آنزیم‌های کبدی و همچنین بهبود عملکرد دستگاه تولیدمثل شد (Ayoubi *et al*., 2013) اما بررسی اثر استفاده از آنغوزه در طیور تاکنون گزارش نشده است؛ بنابراین، با توجه به ارزش دارویی بسیار این گیاه، مطالعهٔ حاضر به منظور بررسی آثار افزودن سطوح مختلف پودر آنغوزه در جیرهٔ غذایی، بر عملکرد، پاسخ ایمنی و جمعیت میکروبی روده‌های کور جوجه‌های گوشتی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با ۲۰۰ قطعه جوجهٔ گوشتی مخلوط نر و مادهٔ یک‌روزهٔ آمیختهٔ سویهٔ تجاری راس- ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی شامل ۵ تیمار، ۴ تکرار و ۱۰ جوجه در هر تکرار انجام شد. جیره‌های آزمایشی برای دورهٔ آغازین (۲۱-۱ روزگی) و رشد (۴۲-۲۲ روزگی) بر اساس نیازهای توصیه شدهٔ جوجه‌های گوشتی (NRC, 1994) تنظیم شد (جدول ۱).

ساقه و برگ گیاه آنغوزه به صورت مخلوط، در فصل تابستان در منطقهٔ فسا (بیدزرد) واقع در استان فارس به روش دستی برداشت شد. ساقه و برگ تازهٔ گیاه در اتاقی تاریک با تهویهٔ مناسب، رطوبت نسبی ۴۰ درصد و دمای ۲۸ درجهٔ سانتی‌گراد به مدت پنج روز خشک و سپس آسیاب شد (Díaz-Maroto *et al*., 2003). برای تهیهٔ تیمارهای آزمایشی، پودر آنغوزه در سطوح صفر، ۰/۲۵، ۰/۵۰، ۰/۷۵ و ۱ درصد جایگزین پوستهٔ برنج در جیرهٔ پایه شد.

عملکرد، پاسخ سیستم ایمنی و جمعیت میکروبی ایلئوم، متغیرهای مورد بررسی در این تحقیق بودند. هر هفته مصرف خوراک واحدهای آزمایشی از روی اختلاف بین مقدار خوراک اختصاص داده‌شده در ابتدای هفته و خوراک باقیمانده در آخر هفته تعیین شد. در ابتدای دورهٔ پرورش، جوجه‌ها وزن‌کشی و میانگین وزن آن‌ها محاسبه شد. در پایان هر هفته تمام جوجه‌های هر واحد آزمایشی وزن‌کشی شدند و نتایج به صورت میانگین وزن یادداشت گردید. قبل از وزن‌کشی حدود ۳ ساعت به جوجه‌ها گرسنگی داده شد. برای محاسبهٔ افزایش وزن در

Archive of SID

www.SID.ir

هر مقطع زمانی، اختلاف وزن ابتدا و انتهای مراحل مختلف پرورش تعیین شد. ضریب تبدیل خوراک در هر مقطع پرورش، از تقسیم مصرف خوراک بر افزایش وزن در همان مقطع محاسبه شد.

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیرهٔ پایه

مادهٔ خوراکی (درصد)	جیرهٔ آغازین (۲۱-۱ روزگی)	جیرهٔ رشد (۴۲-۲۲ روزگی)
ذرت	۵۳/۴۷	۴۳/۸۰
کنجالهٔ سویا	۳۵/۰۰	۲۸/۰۳
گندم	-	۱۵/۰۰
گلوتن ذرت	۲/۸۹	۳/۰۱
روغن آفتاب‌گردان	۳/۲۸	۵/۰۰
دی‌کلسیم فسفات	۱/۴۷	۱/۳۷
پودر صدف	۱/۵۱	۱/۳۴
پوستهٔ برنج	۱/۰۰	۱/۰۰
بی‌کربنات سدیم	۰/۲۹	۰/۳۴
مکمل ویتامینی*	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل مواد معدنی**	۰/۲۵	۰/۲۵
DL - متیونین	۰/۲۹	۰/۲۲
L- لیزین هیدروکلرید	۰/۱۲	۰/۱۹
L- ترئونین	۰/۱۲	۰/۱۳
نمک طعام	۰/۰۶	۰/۰۴
ویتامین E	-	۰/۰۳
جمع	۱۰۰	۱۰۰
مقدار مواد مغذی محاسبه‌شده		
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۳۰۰۰	۳۱۰۰
پروتئین خام (درصد)	۲۲/۰۰	۲۰/۲۱
کلسیم (درصد)	۱/۰۰	۰/۹۰
فسفر غیرفیتاته (درصد)	۰/۴۵	۰/۴۲
لیزین (درصد)	۱/۱۰	۱/۰۰
متیونین + سیستئین (درصد)	۰/۹۰	۰/۷۸
ترئونین (درصد)	۰/۸۲	۰/۷۵
تریپتوفان (درصد)	۰/۲۲	۰/۲۰

* مکمل ویتامین‌های تأمین شده به ازای هرکیلوگرم جیره: ویتامینA (از vitamin A acetate)، ۱۱۵۰۰ IU؛ کوله کلسیفرول، ۲۱۰۰ IU؛ ویتامین E (از DL-α-tocopheryl acetate)، ۲۲ IU؛ ویتامین B_{12}، ۰/۶۰ mg؛ ریبوفلاوین، ۴/۴ mg؛ نیکوتین‌آمید، ۴۰ mg؛ کلسیم پنتوتنات، ۳۵ mg؛ منادیون (منادیون دی‌متیل پیریمیدینول)، ۱/۵۰ mg؛ فولیک اسید، ۰/۸۰ mg؛ تیامین، ۳ mg؛ پیریدوکسین، ۱۰ mg؛ بیوتین، ۱ mg؛ کولین کلراید، ۵۶۰ mg؛ اتوکسی‌کوئین، ۱۲۵ mg.

** مکمل معدنی تأمین‌شده به ازای هر کیلوگرم جیره: منگنز (از $MnSo_4.H_2O$)، ۶۵ mg؛ روی (از ZnO)، ۵۵ mg؛ آهن (از $FeSo_4.7H_2O$)، ۵۰ mg؛ مس (از $CuSO_4.5H_2O$)، ۸ mg؛ ید [از $Ca(IO_3)_2.H_2O$]، ۱/۸ mg؛ سلنیم، ۰/۳۰ mg؛ کبالت (Co_2O_3)، ۰/۲۰ mg؛ مولیبدن، ۰/۱۶ mg.

۲۰۰ میکرولیتر سوسپانسیون ۰/۵ درصد گلبول قرمز گوسفندی، از طریق ورید بالی به جوجه‌ها، در روزهای ۱۸ و ۲۸ دورهٔ آزمایش تزریق شد و یک هفته پس از هر تزریق برای تعیین پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه، خون‌گیری صورت گرفت. واکسیناسیون علیه بیماری نیوکاسل B_1 و برونشیت H_{120}به ترتیب در روزهای ۷ و ۱۴ و دوباره در روزهای ۲۱ و ۲۸ دورهٔ آزمایش انجام شد. در روز ۴۲ دورهٔ آزمایش، دو پرنده در هر واحد آزمایشی برای اندازه‌گیری تیتر آنتی‌بادی علیه ویروس نیوکاسل و برونشیت خون‌گیری شدند. برای ارزیابی ایمنی سلولی، در ۳۷ روزگی، ۱۰ سانتی‌متر مربع از پوست ناحیهٔ بدون پر زیر بال ۲ پرنده از هر واحد آزمایشی با ۲۰۰ میکرولیتر از محلول DNCBبه غلظت ۱ میلی‌گرم در میلی‌لیتر روغن زیتون و استون (v/v ۴:۱) چالش و افزایش ضخامت پوست ۱۲، ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از چالش با کولیس دیجیتال اندازه‌گیری شد.

Archive of SID

www.SID.ir

در روز ۴۲ دورهٔ پرورش، از هر واحد آزمایشی دو قطعه پرنده با وزن مشابه با میانگین وزنی هر واحد، انتخاب و کشتار شدند و سپس از محتویات روده‌های کور آن‌ها یک گرم نمونه برای کشت میکروبی برداشته شد. محیط‌های کشت مک‌کانکی آگار، ام‌آراس آگار و پلیت کانت آگار (لیوفیلکم، ایتالیا) به ترتیب برای شمارش باکتری‌های اشریشیاکلی، لاکتوباسیل‌ها و جمعیت میکروبی کل استفاده شدند.

داده‌های آزمایش با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (SAS, 2001) تجزیه و میانگین صفات مورد بررسی با استفاده از آزمون توکی مقایسه شدند.

مدل آماری این طرح به صورت زیر بود:

$$Yij= \mu + Ti + eij$$

که در آن:

Yij، مقدار عددی هریک از مشاهدات در آزمایش؛ μ، میانگین جمعیت؛ Ti، اثر جیرهٔ غذایی و eij= خطای آزمایش است.

نتایج و بحث

در دورهٔ آغازین، افزایش وزن پرنده‌های تغذیه‌شده با جیرهٔ حاوی ۰/۲۵ درصد و ۱ درصد آنغوزه کمتر از شاهد بود (P<۰/۰۵؛ جدول ۲) اما بین تیمارهای شاهد، ۰/۵ درصد و ۰/۷۵ درصد آنغوزه تفاوت معنادار نبود (P>۰/۰۵). در دورهٔ رشد، افزایش وزن پرندگان تغذیه‌شده با جیرهٔ حاوی ۰/۷۵ درصد آنغوزه بیشتر از پرندگان گروه شاهد، ۰/۲۵ و ۰/۵ درصد آنغوزه بود (P<۰/۰۵). در کل دورهٔ آزمایش نیز هرچند افزایش وزن در تیمار ۰/۷۵ درصد آنغوزه بیشترین مقدار بود، اما تفاوت آن با تیمارهای شاهد و ۱ درصد معنادار نبود.

افزودن پودر آنغوزه به جیرهٔ غذایی در دورهٔ آغازین، رشد و کل دورهٔ آزمایش مصرف خوراک متفاوتی را در تیمارهای مختلف موجب نشد (P>۰/۰۵) اما ضریب تبدیل غذایی در دورهٔ رشد و کل دورهٔ آزمایش در پرندگان تغذیه‌شده با جیرهٔ حاوی ۰/۷۵ درصد آنغوزه کمترین مقدار بود (P<۰/۰۵).

جدول ۲. اثر افزودن پودر گیاه آنغوزه بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف پرورش

دورهٔ پرورش	آنغوزه (درصد)					*SEM	P-value
	صفر	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۱		
آغازین (۲۱-۱ روزگی)							
افزایش وزن (گرم)	۶۵۲^{a}	۵۹۷^{c}	۶۴۶^{ab}	۶۳۷^{ab}	۶۲۰^{bc}	۵/۱۹	۰/۰۰۰
مصرف خوراک (گرم)	۱۰۱۱	۹۶۹	۱۰۰۶	۹۹۱	۹۷۲	۷/۰۵	۰/۲۱۴
ضریب تبدیل غذایی	۱/۵۴	۱/۶۲	۱/۵۵	۱/۵۶	۱/۵۶	۰/۰۱۱	۰/۱۸۹
رشد (۴۲- ۲۲ روزگی)							
افزایش وزن (گرم)	۱۵۰۰^{b}	۱۴۵۶^{b}	۱۴۸۰^{b}	۱۶۱۹^{a}	۱۵۲۶^{ab}	۱۶/۲۶	۰/۰۰۳
مصرف خوراک (گرم)	۲۵۹۸	۲۵۵۰	۲۵۷۸	۲۵۵۲	۲۵۷۶	۷۵/۶۹	۰/۹۲۲
ضریب تبدیل غذایی	۱/۷۳^{a}	۱/۷۵^{a}	۱/۷۴^{a}	۱/۵۷^{b}	۱/۷۰^{a}	۰/۰۱۸	۰/۰۰۶
کل دوره (۴۲-۱ روزگی)							
افزایش وزن (گرم)	۲۱۵۱^{ab}	۲۰۵۴^{b}	۲۱۲۷^{b}	۲۲۵۶^{a}	۲۱۴۶^{ab}	۱۸/۳۰	۰/۰۰۲
مصرف خوراک (گرم)	۳۶۰۹	۳۵۱۹	۳۵۸۴	۳۵۴۴	۳۵۴۸	۲۱/۱۵	۰/۷۳۸
ضریب تبدیل غذایی	۱/۶۷^{a}	۱/۷۱^{a}	۱/۶۸^{a}	۱/۵۶^{b}	۱/۶۶^{a}	۰/۰۱۴	۰/۰۰۵

a-c: حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار است (P< ۰/۰۵).

*SEM: خطای استاندارد برای میانگین کل

در مطالعهٔ حاضر، در پایان دورهٔ آزمایش، پرندگان دریافت‌کنندهٔ جیرهٔ حاوی ۰/۷۵ درصد پودر گیاه آنغوزه عملکرد بهتری از نظر رشد و راندمان خوراک نشان دادند. این بهبود در عملکرد می‌تواند ناشی از تحریک ترشح مواد هضمی و اثر ضدباکتریایی گیاهان دارویی باشد (Kamel *et al*., 2001; Alcicek *et al*., 2003; Garcia *et al*., 2007). روغن‌های ضروری موجود در گیاهان دارویی تأثیرات مفیدی بر فعالیت

Archive of SID

www.SID.ir

گوارشی و بهبود بهره‌وری از خوراک مصرفی و نیز از بین بردن عوامل مزاحم از جمله میکروارگانیسم‌های مضر موجود در دستگاه گوارش و مواد خوراکی دارند (Ultee *et al*., 1999; Botsoglou *et al*., 2002). بهبود عملکرد پرندگان تغذیه‌شده با تیمار ۰/۷۵ درصد به سبب اثر مثبتی است که این تیمار بر جمعیت لاکتوباسیل‌های روده و سیستم ایمنی جوجه‌ها داشته است (جدول‌های ۳، ۴ و ۵). افزایش جمعیت لاکتوباسیل‌ها از طریق مهار رقابتی باکتری‌های پاتوژن موجب بهبود عملکرد طیور می‌شود (Patterson & Burkholder, 2003; Chen *et al*., 2012).

یکی از ترکیبات اصلی روغن ضروری آنغوزه که ۱۲/۲ درصد آن را تشکیل می‌دهد، آلفاپینن است (Sadraei, 2003). این ماده ۱۵ درصد روغن ضروری برگ رزماری را نیز تشکیل می‌دهد (Ghazalah & Ali, 2008). در مطالعه‌ای که سطوح صفر، ۰/۵، ۱ و ۲ درصد برگ رزماری در جیرهٔ جوجه‌های گوشتی استفاده شده بود، تیمار سطح ۰/۵ درصد موجب بهبود رشد و راندمان خوراک گردید. این بهبود به ترکیبات فنولیک به‌ویژه آلفاپینن موجود در گیاه رزماری نسبت داده شد که دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی و بهبوددهندهٔ عملکرد سیستم ایمنی هستند (Ghazalah & Ali, 2008). ترکیبات فلاونوئیدی چون لوتئولین، اسید فرولیک، پینن، آمبلی‌فرون در اندام‌های هوایی گیاه آنغوزه وجود دارد که این ترکیبات فلاونوئیدی دارای خواص آنتی‌اکسیدانی بسیار بالایی هستند (Dehpour *et al*., 2009; Kavoosi & Rowshan, 2012) و از طریق بهبود فعالیت سیستم ایمنی و سلامت پرندگان عملکرد آن‌ها را ارتقا داده‌اند.

تیتر اولیهٔ آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفندی در پرندگان تغذیه‌شده با جیرهٔ حاوی ۰/۷۵ درصد آنغوزه بیشتر از پرندگان گروه شاهد بود (P<۰/۰۵؛ جدول ۳). تیتر ثانویهٔ آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفندی در تیمارهای ۰/۷۵ و ۰/۵۰ درصد آنغوزه بیشترین مقدار بود (P<۰/۰۵). پرندگان تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی آنغوزه در چالش با ویروس نیوکاسل و برونشیت تیتر آنتی‌بادی بیشتری تولید کردند (P<۰/۰۵).

جدول ۳. اثر افزودن پودر گیاه آنغوزه به جیرهٔ غذایی جوجهٔ گوشتی بر آنتی‌بادی تولیدشده علیه گلبول قرمز گوسفند و عیار پادتن تولیدشده علیه ویروس نیوکاسل و برونشیت (Log_2)

آنغوزه (درصد)	تیتر اولیهٔ آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفندی	تیتر ثانویهٔ آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفندی	تیتر آنتی‌بادی علیه ویروس نیوکاسل	تیتر آنتی‌بادی علیه ویروس برونشیت
صفر	۴/۰۰^{b}	۱/۵^{c}	۵/۰۰^{b}	۲/۵۰۰^{b}
۰/۲۵	۳/۷۵^{b}	۴/۵^{b}	۸/۰۰^{a}	۶/۰۰۰^{a}
۰/۵۰	۵/۰۰^{ab}	۷/۷۵^{a}	۷/۲۵^{a}	۵/۷۵۰^{a}
۰/۷۵	۶/۷۵^{a}	۷/۲۵^{a}	۷/۷۵^{a}	۶/۵۰۰^{a}
۱	۴/۰۰^{b}	۵/۰۰^{b}	۷/۲۵^{a}	۶/۲۵۰^{a}
*SEM	۰/۳۴۱	۰/۵۳۹	۰/۳۱۱	۰/۳۹۳
P-value	۰/۰۱۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۴	۰/۰۰۰

a-b: حروف غیرمشابه در هر ستون نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار است (P< ۰/۰۵).
*SEM: خطای استاندارد برای میانگین کل

در بین منوترپن‌ها، آلفاپینن دارای بیشترین اثر تحریک‌کنندگی بر سیستم ایمنی است. آلفاپینن و لیمونن که از ترکیبات مؤثرهٔ آنغوزه هستند، دارای اثر تحریک‌کنندگی بر سلول‌های کشندهٔ طبیعی بوده و لنفوسیت‌ها را از طریق بیان CD69 فعال می‌کنند (Kedzia *et al*., 1998). در این آزمایش، اثر مثبت پودر آنغوزه بر سیستم ایمنی هومورال ناشی از اثر آن بر بهبود افزایش وزن بورس‌فابریسیوس بوده است (جدول ۴).

پرندگان تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی آنغوزه، ۱۲ و ۴۸ ساعت پس از چالش پوست با دی‌نیتروکلروبنزن (DNCB) افزایش ضخامت پوست بیشتری را در مقایسه با پرندگان گروه شاهد نشان دادند (P<۰/۰۵؛

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴). ۲۴ ساعت پس از چالش، بیشترین ضخامت پوست در تیمار ۰/۷۵ درصد آنغوزه مشاهده شد و افزایش ضخامت پوست در تیمارهای ۰/۲۵ و ۰/۵۰ درصد آنغوزه نیز بیشتر از شاهد بود (P<۰/۰۵). وزن نسبی طحال بین تیمارهای مختلف متفاوت نبود (P>۰/۰۵) اما وزن نسبی بورس‌فابریسیوس در پرندگانی که جیرهٔ حاوی ۰/۷۵ درصد آنغوزه دریافت کردند، بیشتر از پرندگان گروه شاهد بود (P<۰/۰۵).

جدول ۴. اثر افزودن پودر گیاه آنغوزه به جیرهٔ غذایی جوجهٔ گوشتی بر وزن نسبی اندام‌های لنفاوی (گرم در ۱۰۰ گرم وزن بدن) و افزایش ضخامت پوست (میلی‌متر) در چالش با دی‌نیتروکلروبنزن (DNCB)

آنغوزه (درصد)	$DNCB_{12}$	$DNCB_{24}$	$DNCB_{48}$	طحال	بورس فابرسیوس
صفر	۰/۱۴۰^{c}	۰/۲۲۷^{c}	۰/۱۸۲^{b}	۰/۱۵۹	۰/۲۰۲^{b}
۰/۲۵	۰/۲۴۲^{ab}	۰/۴۱۵^{b}	۰/۵۲۲^{a}	۰/۱۲۴	۰/۲۱۲^{ab}
۰/۵۰	۰/۲۷۲^{a}	۰/۳۷۲^{b}	۰/۴۸۰^{a}	۰/۱۲۳	۰/۲۱۳^{ab}
۰/۷۵	۰/۲۸۷^{a}	۰/۵۷۰^{a}	۰/۳۹۷^{a}	۰/۱۲۰	۰/۲۱۴^{a}
۱	۰/۲۱۵^{ab}	۰/۳۲۷^{bc}	۰/۴۰۲^{a}	۰/۱۳۳	۰/۲۱۳^{ab}
*SEM	۰/۰۱۲	۰/۰۲۷	۰/۰۲۹	۰/۰۷۳	۰/۰۰۱
P-value	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۴۸۶	۰/۰۳۷

a-c: حروف غیرمشابه در هر ستون نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار است (P< ۰/۰۵).
*SEM: خطای استاندارد برای میانگین کل

کومارین‌های سیس‌کوئی‌ترپن‌دار (اسید گالبانیک و آمبلی‌فرون) موجود در آنغوزه دارای اثر تحریک‌کنندگی بر پاسخ ایمنی سلولی هستند (Egan, 1990). این ترکیبات تعداد سلول‌های +CD4، +CD25 و +FoxP3 سلول‌های T را به‌طور سیستماتیک در طحال افزایش داده و پاسخ سلول‌های T را به Hsp70 تقویت می‌کنند. این نتایج تأثیر جیره‌های غذایی بر سیستم ایمنی سلولی را تأیید می‌کند (De Cássia da Silveira e Sá *et al*., 2013).

لیمونن که از ترکیبات مؤثرهٔ آنغوزه است، در موش موجب افزایش تعداد گلبول‌های سفید، کل آنتی‌بادی‌های تولیدشده و سلول‌های تولیدکنندهٔ آنتی‌بادی در طحال، تیموس، بورس فابریسیوس و مغز قرمز استخوان شد (Raphael & Kuttan, 2003).

اثر تیمارهای آزمایشی بر جمعیت باکتری اشریشیاکلی و جمعیت کل باکتری‌ها (جدول ۵) معنادار نبود (P>۰/۰۵) اما از نظر عددی کمترین جمعیت اشریشیاکلی مربوط به تیمارهای ۰/۷۵ و ۱ درصد آنغوزه بود. پرندگان تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی پودر گیاه آنغوزه از پرندگان گروه شاهد جمعیت لاکتوباسیل بیشتری داشتند.

روغن‌های ضروری گیاهان دارویی با کاهش pH دستگاه گوارش شرایط را برای رشد لاکتوباسیل‌ها مناسب می‌کنند و کارکرد ایمنی روده‌ای را بهبود می‌بخشند (Lee *et al*., 2004). در آزمایش حاضر نیز پودر گیاه آنغوزه، رشد لاکتوباسیل‌ها را تحریک کرد که احتمالاً در اثر کاهش pH دستگاه گوارش در گروه‌های دریافت‌کنندهٔ آنغوزه و فراهم‌شدن شرایط مناسب برای رشد این باکتری‌هاست.

جدول ۵. اثر افزودن پودر گیاه آنغوزه به جیرهٔ غذایی جوجهٔ گوشتی بر جمعیت میکروبی ایلئوم جوجه‌های گوشتی ($Log\ CFUg^{-1}$)

آنغوزه (درصد)	اشریشیاکلی	لاکتوباسیل‌ها	کل جمعیت باکتریایی
صفر	۱۰/۸۳	۹/۶۲^{b}	۱۰/۹۷
۰/۲۵	۱۰/۸۴	۱۰/۳۹^{a}	۱۰/۹۱
۰/۵۰	۱۰/۶۴	۱۰/۵۱^{a}	۱۰/۵۳
۰/۷۵	۱۰/۱۱	۱۰/۵۶^{a}	۱۰/۸۸
۱	۱۰/۱۰	۱۰/۵۳^{a}	۱۱/۱۲
*SEM	۰/۱۴۲	۰/۰۹۴	۰/۰۹۱
P-value	۰/۲۳۵	۰/۰۰۰	۰/۳۶۳

a-b: حروف غیرمشابه در هر ستون نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار است (P< ۰/۰۵).
*SEM: خطای استاندارد برای میانگین کل.

Archive of SID

www.SID.ir

اسید گالبانیک موجود در اسانس آنغوزه خاصیت میکروب‌کشی قوی دارد و اثر هم‌کوشی با آنتی‌بیوتیک‌های پنی‌سیلین جی و سفالکسین علیه *استافیلوکوکوس آئروس* دارد (Shahverdi *et al*., 2007) که از طریق مهار مکانیسم انتشار در ایزوله‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک موجب از بین رفتن آن‌ها می‌شود. اما در باکتری‌های گرم منفی نظیر اشریشیاکلی، غشای خارجی نفوذ عوامل چربی‌دوست و آب‌گریز را کاهش می‌دهد که این مسئله مقاومت بیشتر باکتری‌های گرم‌منفی را در مقایسه با گرم‌مثبت‌ها موجب می‌شود. گالبانیک اسید به خاطر ماهیت آب‌گریز قادر به عبور از غشای باکتری‌های گرم‌منفی اشریشیاکلی و مهار پروتئین‌های دخیل در انتشار نیست (Fazly Bazzaz *et al*., 2010) که توجیه‌کنندهٔ تأثیرنداشتن آنغوزه در این آزمایش بر جمعیت باکتری‌های اشریشیاکلی است.

نتیجه‌گیری کلی

استفاده از پودر گیاه آنغوزه در سطح ۰/۷۵ درصد در جیرهٔ دورهٔ رشد جوجه‌های گوشتی موجب بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی می‌شود. همچنین، باعث افزایش کارایی سیستم ایمنی هومورال و سلولی بدن در مقابل عوامل بیماری‌زا شده و با تغییر اکوسیستم میکروبی روده، افزایش جمعیت لاکتوباسیل‌ها را در پی دارد. بنابراین، با توجه به نتایج این تحقیق، استفاده از سطح ۰/۷۵ درصد پودر گیاه آنغوزه در جیرهٔ دورهٔ رشد جوجه‌های گوشتی توصیه می‌شود.

REFERENCES

1. Abu-Zaiton, A.S. (2010). Anti-diabetic activity of *Ferula assa foetida* extract in normal and alloxan-induced diabetic rats. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 13, 97-100.
2. Alcicek, A., Bozkurt, M. & Cabuk, M. (2003). The effect of an essential oil combination derived from selected herbs growing wild in Turkey on broiler performance. *South African Journal of Animal Science*, 33, 89-94.
3. AL-Kassie, G.A.M. (2009). Influence of two plant extracts derived from thyme and common on broiler performance. *Pakistan Veterinary Journal*, 29 (4), 169-173.
4. Angelini, P., Pagiotti, R., Venanzoni, R. & Granetti, B. (2009). Antifungal and allelopathic effects of *Ferula assa foetida* against Trichoderma harzianum and Pleurotus spp. *Journal of Allelopathy*, 23, 357-368.
5. Aruna, K. & Sivaramakrishnan, V.M. (1992). Anticarcinogenic effects of some Indian plant products. *Food and Chemical Toxicology*, 30, 953-956.
6. Ayoubi, A., Arshami, J., Valizadeh, R., Mousavi, Z. & Mousaei, A. (2013). The effect of *asafetida* gum extract on blood parameters and histopathology of testes in male wistar rat. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 4 (4), 310-315. (in Farsi)
7. Bagherzadeh Kasmani, F., Omidikia, S., Mirzaie, H.R. & Mehri, M. (2015). Effects of Salvia mirzayanii leaf powder on performance and cecal microbial population of broilers. *Journal of Animal Production*, 16 (2), 103-111. (in Farsi)
8. Botsoglou, N.A., Florou, P., Christaki, E., Fletouris, D.J. & Spain, A.B. (2002). Effect of dietary oregano essential oil on lipid oxidation in raw and cooked chicken during refrigerated storage. *Meat Science*, 62, 259-265.
9. Case, G.L., He, L., Mo, H. & Elson, C.E. (1995). Induction of geranyl pyrophosphate pyrophosphatase activity by cholesterol suppressive isoprenoids. *Lipids*, 30, 357-359.
10. Chen, C.Y., Tsen, H.Y., Lin, C.L., Yu, B. & Chen, C.S. (2012). Oral administration of a combination of select lactic acid bacteria strains to reduce the *Salmonella* invasion and inflammation of broiler chicks. *Poultry Science*, 91, 2139-2147.
11. De Cássia da Silveira e Sá, R., Nalone Andrade, L. & De Sousa, D.P. (2013). A review on anti-inflammatory activity of monoterpenes, *Molecules*, 18, 1227-1254.
12. Deans, S.G. & Ritchie, G. (1987). Antibacterial properties of plant essential oils. *International Journal of Food Microbiology*, 5, 165-180.
13. Dehpour, A.A., Ebrahimzadeh, M.A., Nabavi, S.F. & Nabavi, S.M. (2009). Antioxidant activity of the methanol extract of *Ferula assa foetida* and its essential oil composition. *Grasas Aceites*, 60 (4), 405-412.
14. Díaz-Maroto, M.C., Pérez-Coello, M.S., Gonzalez, Vinas, M. & Cabezudo, M.D. (2003), Influence of drying on the flavor quality of spearmint (*Mentha spicata* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51, 1265-1269.

Archive of SID

www.SID.ir

15. Dong, X.F., Gao, W.W., Tong, J.M., Lia, H.Q., Sa, R.N. & Zhang, Q. (2007). Effect of polysavone (*Alfa Alfa* Extract) on abdominal fat deposition and immunity in broiler chickens. *Journal of Poultry Science*, 4, 1955-1959.
16. Draper, H.H. & Hadley, M. (1990). Malondialdehyde determination as an index of lipid peroxidation. *Methods in Enzymology*, 186, 421-31.
17. Egan, D., O'kennedy, R., Moran, E., Cox, D., Prosser, E. & Thornes, R.D. (1990). The pharmacology, metabolism, analysis, and applications of coumarin and coumarin-related compounds. *Drug Metabolism Reviews*, 22 (5), 503-529.
18. Fatehi, M., Farifteh, F. & Fatehi-Hassanabad, Z. (2004). Antispasmodic and hypotensive effects of *Ferula assa foetida* gum extract. *Journal of Ethnopharmacology*, 91, 321-324.
19. Fazly Bazzaz, B.S., Iranshahi, M., Naderinasab, M., Hajian, S., Sabeti, Z. & Masumi, E. (2010). Evaluation of the effects of galbanic acid from *Ferula szowitsiana* and conferol from *F. badrakema*, as modulators of multi-drug resistance in clinical isolates of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus. Research in Pharmaceutical Sciences*, 5 (1): 21-28.
20. Garcia, V., Catala-Gregori, P., Hernandez, F., Megias, M.D. & 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.
21. Ghazaghi, M., Mehri, M. & Bagherzadeh-Kasmani, F. (2014). Effects of dietary *Mentha spicata* on performance, blood metabolites, meat quality and microbial ecosystem of small intestine in growing Japanese quail. *Animal Feed Science and Technology*, 194, 89-98.
22. Ghazalah, A.A. & Ali, A.M. (2008). Rosemary leaves as a dietary supplement for growth in broiler chickens. *International Journal of Poultry Science*, 7 (3), 234-239.
23. Hammer, K.A., Carson, C.F. & Riley, T.V. (1999). Antimicrobial activity of essential oils and other plants extracts. *Journal of Applied Microbiology*, 86, 985-990.
24. Kamel, C. (2001). Tracing modes of action and the roles of plant extracts in non-ruminants. In P.C. Garnsworthy, & J. Wiseman (Ed.), *Recent advances in animal nutrition*. (pp. 135-150) Garnsoworthy, Nottingham University Press.
25. Kedzia, B., Jankowiak, J., Holonska, J. & Krzyzaniak, M. (1998). Investigation of essential oils and components with immunostimulating activity. *Herba Polonica*, 44, 126-135.
26. Kumar, P. & Singh, D.K. (2006). Molluscicidal activity of *Ferula assa foetida*, *Syzygium aromaticum* and *Carum carvi* and their active components against the snail *Lymnaea acuminata*. *Chemosphere*, 63, 1568-1574.
27. Kavoosi, G. & Rowshan, V. (2013). Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of essential oil obtained from *Ferula assa foetida* oleo-gum-resin: Effect of collection time. *Food Chemistry*, 138 (4), 2180-2187.
28. Langhout, P. (2000). New additives for broiler chickens. *World Poultry-Elsevier*, 16, 22-25.
29. Lee, C.L., Chiang, L.C., Cheng, L.H., Liaw, C.C., Abd El-Razek, M.H., Chang, F.R. & Wu, Y.C. (2009). Influenza A (H_1N_1) antiviral and cytotoxic agents from *Ferula assa foetida*. *Journal of Natural Products*, 72, 1568-1572.
30. Lee, K.W., Everts, H. & Beynen, A.C. (2004). Essential oils in broiler nutrition. *International Journal of Poultry Science*, 3, 738-752.
31. Mozafarian, V. (2013). *Recognition of Iranian medicinal and aromatic plants.* Farhang Moaser Publishers, 1444 pages. (in Farsi)
32. NRC, (1994). *Nutrient Requirements of Poultry*. National Academy Press, Washington, DC.
33. Patterson, J.A. & Burkholder, K.M. (2003). Application of prebiotics and probiotics in poultry production. *Poultry Science*, 82, 627-631.
34. Raphael, T.J. & Kuttan, G. (2003). Immunomodulatory activity of naturally occurring monoterpenes carvone, limonene, and perillic acid. *Immunopharmacology and Immunotoxicology*, 25, 285-294.
35. Sadraei, H., Ghannadi, A. & Malekshahi, K. (2003). Composition of the essential oil of *Ferula assa foetida* and its spasmolytic action. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 11, 136-140.
36. Saleem, M., Alam, A. & Sultana, S. (2001). *Ferula assa foetida* inhibits early events of carcinogenesis: a chemopreventive study. *Life Sciences*, 68, 1913-1921.
37. SAS Institute. (2001). SAS *Users Guide Statics*. Version 8.2. (Ed.), SAS Institute Inc., Cary, NC. USA.
38. Singh, R. (2007). *In vitro* evaluation of aqueous and alcoholic extracts of spices for antifungal properties. *Indian Journal of Animal Sciences*, 77, 675-677.
39. Shahverdi, A.R., Fakhimi, A., Zarrini, Gh., Dehghan, Gh. & Iranshah, M. (2007). Galbanic acid from *Ferula szowitsiana* enhanced the antibacterial activity of penicillin G and cephalexin against *Staphylococcus aureus*. Biological & Pharmaceutical Bulletin, 30(9), 1805-1807.
40. Sitara, U., Niaz, I., Naseem, J. & Sultana, N. (2008). Antifungal effect of essential oils on *in vitro* growth of pathogenic fungi. *Pakistan Journal of Botany*, 40, 409-414.
41. Ultee, A., Kets, E.P.W. & Smid, E.J. (1999). Mechanisms of action of carvacrol in the food-borne pathogen *Bacillus cereus*. *Applied and Environmental Microbiology*, 65, 4606-4610.

Archive of SID

www.SID.ir

Iranian Journal of Animal Science, Vol. 46, No. 2, Summer 2015

Effects of stiking assa (*Ferula assa foetida*) powder on performance, immunity status and cecal microbial population of broiler chickens

Mohammad Shadmani[1], Farzad Bagherzadeh Kasmani[2*], Hamid Reza Mirzaee[3] and Mehran Mehri[4]

1, 2, 3, 4. M.Sc. Student, Assistant and Associate Professor, Department of Animal Science, University of Zabol, Iran

(Received: Dec. 5, 2014 - Accepted: May 11, 2015)

ABSTRACT

This research was conducted to evaluate the effects of adding five levels of *Ferula assa foetida* powder (0, 0.25, 0.50, 0.75 and 1 percent of diet) on performance, humoral and cellular immune status and cecal microbial population. A total of 200 one-day-old mixed sex Ross 308 broiler chicks were randomly assigned to 5 experimental groups with each four replicates and 10 birds in each replicate, using to a completely randomized design. Experimental periods were as 1-21 and 22-42 days of age. During 22-42 days of age, the highest body weight gain (BWG) was observed in birds fed diet containing 0.75% *Ferula assa foetida* (FAF). At 1-21 days of age, adding FAF to the diet did not affect FCR ($P>0.05$) but at 22-42 days of age the lowest FCR was observed in birds fed 0.75% FAF compared to control group ($P<0.05$). Birds fed FAF, had higher antibody titer against NDV, IB and cellular immunity 48h after challenging with 2,4-Dinitrochlorobenzene ($P<0.05$). Birds fed 0.75 percent FAF, had higher relative bursa of Fabricius weight compared to birds in control group ($P<0.05$). Cecal lactobacilli population improved by using FAF in diet ($P<0.05$). Result of this experiment showed that using 0.75% FAF powder in diet of broilers could improve FCR, humoral and cellular immune responses as well as cecal lactobacilli population.

Keywords: broiler chickens, feed conversion ratio, *Ferula assa foetida*, humoral immunity, lactobacilli.

Archive of SID

* Corresponding Author E-mail: fbkasmani@yahoo, fbkasmani@uoz.ac.ir Tel: +98 9112163323

www.SID.ir