

مقایسه اثرات اسانس گیاهان دارویی گزنه و مارچوبه، آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک بر عملکرد، فلور میکروبی و ریخت‌شناسی روده باریک جوجه‌های گوشتی

حسن فتحی^۱، یحیی ابراهیم‌نژاد^{۲*}، حسن صادقی‌پناه^۳، سید عبدالله حسینی^۳ و جلال شایق^۴

تاریخ دریافت: ۹۵/۶/۸ تاریخ پذیرش: ۹۷/۶/۵

^۱دانش آموخته دکتری تخصصی گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر

^۲دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر

^۳استادیار موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

^۴استادیار گروه دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر

*مسئول مکاتبه: Email: Ebrahimnezhad@iaushab.ac.ir

چکیده

زمینه مطالعاتی: اسانس گیاهان دارویی گزنه و مارچوبه دارای ترکیبات فعالی هستند که می‌توانند برای جوجه‌های گوشتی مفید باشند. **هدف:** این آزمایش به منظور مقایسه اثرات اسانس گزنه و مارچوبه، آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک بر عملکرد، فلور میکروبی و ریخت‌شناسی روده باریک جوجه‌های گوشتی سویه آرین در سن ۴۲ روزگی انجام شد. روش کار: تعداد ۷۰۰ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه (مخلوط نر و ماده) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار، ۴ تکرار و ۲۵ قطعه در هر تکرار مورد آزمایش قرار گرفتند. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: (۱) جیره‌ی پایه (شاهد)، (۲) جیره‌ی حاوی ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم پروتکسین، (۳) جیره‌ی حاوی ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آویلامایسین، (۴) جیره‌ی حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مارچوبه، (۵) جیره‌ی حاوی ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مارچوبه، (۶) جیره‌ی حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس گزنه و (۷) جیره‌ی حاوی ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس گزنه. افزایش وزن بدن و مصرف خوراک اندازه‌گیری شده و همچنین ضریب تبدیل خوراک از روی افزایش وزن بدن و مصرف خوراک محاسبه گردید. در سن ۴۲ روزگی از هر تیمار ۸ قطعه پرنده (دو پرنده از هر تکرار) که وزن آن‌ها نزدیک به میانگین هر قفس بود، انتخاب و جهت بررسی ریخت‌شناسی و فلور میکروبی روده باریک ذبح گردید. **نتایج:** افزایش وزن بدن در کل دوره آزمایش (۱-۴۲ روزگی) تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P > 0/05$) ولی مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک در کل دوره آزمایش (۱-۴۲ روزگی) به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفتند ($P < 0/05$). همچنین تعداد کل باکتری‌های روده باریک، تعداد باکتری لاکتوباسیلوس کازئی و تعداد باکتری اشرشیاکولی، ریخت‌شناسی روده‌ی باریک (طول پرز، عمق کریپت لیبرکوهن و نسبت طول پرز به عمق کریپت) به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت ($P < 0/05$). **نتیجه‌گیری نهایی:** یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که با توجه به بهبود عملکرد و تأثیر معنی‌دار بر فلور میکروبی روده باریک و ریخت‌شناسی روده باریک می‌توان از اسانس مارچوبه و گزنه به عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی سویه آرین استفاده کرد.

واژگان کلیدی: اسانس مارچوبه و گزنه، جوجه‌های گوشتی، ریخت‌شناسی روده باریک، فلور میکروبی روده

مقدمه

افزودنی‌های خوراکی و مکمل‌ها برای بهبود عملکرد حیوان و یا برای جبران کمبود مواد مغذی و درمان ناهنجاری‌های متابولیکی مورد استفاده قرار می‌گیرند. امروزه ترکیبات شیمیایی مصنوعی برای نیل به این اهداف استفاده می‌شوند و یکی از این ترکیبات مهم آنتی‌بیوتیک‌ها هستند (هانگ و همکاران ۲۰۱۲). با وجود اثرات مثبت استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در جیره‌های طیور، تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که بقایای آنتی‌بیوتیک‌های موجود در لاشه طیور منجر به ایجاد سویه‌های مقاوم در بدن انسان و حیوان می‌شود. بنابراین استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به عنوان افزودنی خوراکی در تغذیه دام و طیور در برخی مناطق دنیا محدود و یا ممنوع شده است (آروبی و همکاران ۲۰۰۵). در نتیجه، افزودنی‌های تجاری جدید به عنوان یک راه-کار تغذیه‌ای برای بهبود رشد و ضریب تبدیل خوراک مورد آزمایش قرار گرفتند (تامکه و الوینگر ۱۹۹۸).

گیاهان دارویی دارای مواد مؤثره‌ای هستند که افزودن آن‌ها به جیره باعث بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌شود و مقدار این مواد مؤثره در گونه‌های مختلف متفاوت است. اسانس‌های گیاهان دارویی به عنوان آنتی‌اکسیدان قوی عمل می‌کنند و محرک تولید آنزیم‌های گوارشی هستند. گیاهان دارویی دارای فعالیت ضد میکروبی در برابر بسیاری از باکتری‌ها هستند (ال-هرتی ۲۰۰۲ و هونر و همکاران ۱۹۹۹). اسانس‌های گیاهی و متابولیت‌های ثانویه سازنده آن‌ها اغلب خاصیت ضد میکروبی از خود نشان می‌دهند و گزارش شده که خصوصیات لیپوفیلیک (کانر ۱۹۹۳) و ساختار شیمیایی (فراگ و همکاران ۱۹۸۹) اسانس‌ها این نقش را به عهده دارد. ترپنوئیدها و فنیل پروپانوئیدها به علت خاصیت لیپوفیلیک‌شان می‌توانند به غشای باکتری‌ها نفوذ کرده و به بخش داخلی سلول برسند و اثر خود را اعمال نمایند و در نتیجه، برخی از آن‌ها نفوذپذیری غشاء را تغییر داده، برخی با پروتئین‌های غشاء واکنش

نشان داده و برخی دیگر مستقیماً با ترکیبات سیتوپلاسمی واکنش می‌دهند (لامبرت و همکاران ۲۰۰۱ و هلاندر و همکاران ۱۹۹۸). ترکیبات گیاهان دارویی تولید و ضخامت مخاط را در معده و ژوژنوم افزایش داده که این امر دلالت بر اثر بالقوه حفاظت علیه تشکیل کلنی عوامل بسیار ریز روده را دارد. علاوه بر این، اثرات بالقوه گیاهان دارویی بر خصوصیات ریخت-شناسی روده گزارش شده است (جامروز و همکاران ۲۰۰۶). لاونیا و همکاران (۲۰۰۹) در مورد اثر گیاهان دارویی و عصاره اسانس‌های گیاهی بر ریخت‌شناسی دودنوم در جوجه‌های گوشتی تحقیق کرده‌اند. این محققین گزارش نموده‌اند که مخلوط عصاره گیاهان دارویی باعث افزایش طول پرزهای روده باریک شده و در نتیجه باعث بهبود و افزایش هضم خوراک می‌شوند و دارای اثرات ضد میکروبی نیز می‌باشند.

گزنه (*Nettle*) متعلق به خانواده گزنه (*Urticaceae*) گیاهی علفی، چند ساله، دو پایه، سبز رنگ و ریزوم‌دار، دارای هیستامین، استیل کولین، کولین، سروتونین، ساپونین و تانن می‌باشد و همچنین از برگ‌های گزنه یک ماده ضد انعقاد خون، پنج ترکیب منوترپنوئیدی و ۱۸ نوع ترکیب فنلی جدا شده است (گلچین و همکاران ۲۰۰۴ و منصوب ۲۰۱۱). گزنه دارای آنزیم‌های استیل کولین سنتتاز و استیل کولین ترانسفراز می‌باشد و چنین به نظر می‌رسد که گزنه تنها گیاهی است که این آنزیم‌ها را دارد (منصوب ۲۰۱۱ و گانسر و پیتر ۱۹۹۵). همچنین گزنه حاوی سکرترین است که این ماده بهترین عامل برای تحریک و به‌کار انداختن غدد ترشحی در معده، روده، کبد، لوزالمعده و کیسه صفرا است. با توجه به این که گزنه دارای ترکیبات فنلی مانند کارواکرول، تیمول، اسید فرمیک و اسید سالسیلیک می‌باشد، بنابراین به عنوان یک ضد میکروب و ضد قارچ فعال و مهم به شمار می‌رود (گلچین و همکاران ۲۰۰۴ و زمزمی و همکاران ۲۰۱۴).

مارچوبه (*Asparagus*) یک گیاه علفی چند ساله، دو پایه و متعلق به خانواده سوسن (*Liliaceae*) که به صورت وحشی در اکثر نقاط دنیا می‌روید و دارای ساقه‌های نسبتاً چوبی و صاف و برگ‌های آن فلسی شکل می‌باشد (محمودی ۲۰۰۹). ترکیبات اصلی گیاه دارویی مارچوبه که دارای فعالیت زیستی می‌باشند، عبارتند از: فنول‌ها (فلاونوئیدها، هیدروکسی سینامیک اسید)، ساپونین‌ها، استرول‌ها، اولیگوساکاریدها، کاروتنوئیدها (جانگ و همکاران ۲۰۰۴). همچنین مارچوبه دارای آسپاراژین، کونفرین، اینوزیت، تانن، اسید گالیک، آسپاراگوز و اسید سوکسینیک می‌باشد (تکاده و همکاران ۲۰۰۸). این گیاه دارای خواص زیادی از جمله: اشتها آور، تنظیم‌کننده فشار خون و افزایش دهنده گلبول‌های قرمز خون می‌باشد (حنیف و همکاران ۲۰۱۱ و متولی‌زاده ۲۰۱۲). در طی مطالعه‌ای نشان داده شده است که مارچوبه باعث بهبود پاسخ‌های ایمنی همورال و ایمنی سلولی شده و دارای اثرات ضد میکروبی می‌باشد (تکاده و همکاران ۲۰۰۸). اگر چه بررسی گزارش‌های علمی، نشان‌دهنده اثرهای مثبت افزودنی‌های گیاهی بر بهبود عملکرد طیور می‌باشد، با این حال اطلاعات کمی در مورد اثرات اسانس گیاهان دارویی (گزنه و مارچوبه) بر عملکرد، میکروفلور روده و ریخت‌شناسی دستگاه گوارش وجود دارد و اظهار نظر دقیق و قاطع در مورد استفاده از این افزودنی‌ها به عنوان جایگزین مناسب برای آنتی‌بیوتیک‌ها، نیازمند تحقیقات و بررسی‌های بیشتر و جامع‌تری می‌باشد. بنابراین هدف از این مطالعه، مقایسه اثرات اسانس گیاهان دارویی گزنه و مارچوبه، آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک بر عملکرد، فلور میکروبی و ریخت‌شناسی دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سالن مرغ‌داری شماره ۳ قسمت جنوبی ایستگاه تحقیقات طیور موسسه تحقیقات علوم دامی

کشور واقع در شهرستان کرج اجرا شد. متعاقب آن عملیات آزمایشگاهی تحقیق در موسسه تحقیقات علوم دامی کشور و دانشکده دامپزشکی دانشگاه تبریز انجام گرفت. برای انجام این آزمایش، از ۷۰۰ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه (مخلوط نر و ماده) از سویه تجاری آرین استفاده شد. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار، ۴ تکرار که هر تکرار شامل ۲۵ قطعه جوجه بود، انجام شد. در طول مدت پرورش از سه نوع جیره‌ی غذایی استفاده گردید (جدول ۱). احتیاجات غذایی جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف آزمایش، آغازین (۰-۲ هفته‌گی)، رشد (۲-۴ هفته‌گی) و پایانی (۴-۶ هفته‌گی) از جداول راهنمای پرورش جوجه‌های گوشتی سویه آرین استخراج گردید (بی‌نام ۲۰۰۴). با استفاده از مواد خوراکی موجود و با استفاده از نرم‌افزار کامپیوتری جیره‌نویسی UFFDA جیره‌های آزمایشی تنظیم گردیدند. مواد مغذی اقلام خوراکی مورد استفاده در جیره‌های آزمایشی در آزمایشگاه تغذیه دام موسسه تحقیقات علوم دامی کشور اندازه‌گیری و تعیین گردید. جیره‌های آزمایشی عبارت بودند از: ۱) جیره پایه (گروه شاهد)، ۲) جیره پایه + ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم پروبیوتیک پروتکسین، ۳) جیره پایه + ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آنتی‌بیوتیک آویلامایسین، ۴) جیره پایه + ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مارچوبه، ۵) جیره پایه + ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مارچوبه، ۶) جیره پایه + ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس گزنه و ۷) جیره پایه + ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس گزنه.

جدول ۱- ترکیب مواد تشکیل‌دهنده جیره‌های آزمایشی

Table 1- Composition of the experimental diets

ماده خوراکی (درصد) Ingredients (%)	آغازین Starter	رشد Grower	پایانی Finisher
ذرت Corn	48.60	45.70	45.55
گندم Wheat	6.78	15.00	20.00
کنجاله سویا (۴۴ درصد پروتئین) Soybean meal (44% CP)	36.50	32.70	27.90
پودر ماهی Fish meal	2.10	1.60	0.50
روغن سویا Soybean oil	1.60	1.20	2.00
دی کلسیم فسفات Dicalcium Phosphate	1.90	1.68	1.80
پودر صدف Oyster shell	1.25	1.05	1.10
نمک Salt	0.25	0.25	0.25
جوش شیرین Bicarbonate sodium	0.20	0.15	0.15
مکمل ویتامینی و معدنی* Vitamin & mineral premix*	0.50	0.50	0.50
دی ال- متیونین DL- methionine	0.27	0.17	0.18
ال- لایزین هیدرو کلراید L- lysine hydrochloride	0.05	0.00	0.07
ترکیبات محاسبه شده Calculated composition			
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری بر کیلوگرم) ME (Kcal/kg)	2851	2937	2965
پروتئین خام (درصد) Crude protein (%)	22.23	20.39	18.50
کلسیم (درصد) Calcium (%)	1.06	0.90	0.90
فسفر قابل دسترس (درصد) Available phosphorus (%)	0.50	0.45	0.45
سدیم (درصد) Sodium (%)	0.18	0.16	0.16
پتاسیم (درصد) Potassium (%)	0.68	0.62	0.60
کلر (درصد) Chloride (%)	0.13	0.12	0.11
متیونین (درصد) Methionine (%)	0.54	0.46	0.37
متیونین+سیستین (درصد) Methionine + Cystine (%)	0.99	0.83	0.78

لایزین (درصد) Lysine (%)	1.28	1.10	1.01
ترئونین (درصد) Threonine (%)	0.85	0.77	0.69
تریپتوفان (درصد) Tryptophan (%)	0.28	0.24	0.22
DCAB (میلی‌اکی‌والان بر کیلوگرم)** DCAB (meq/kg)**	209.55	194.33	192.03

* مکمل ویتامینی و مواد معدنی در هر کیلوگرم خوراک مقادیر زیر را تأمین نمود. ویتامین A ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین D_۳ ۲۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین E ۱۸ واحد بین‌المللی، ویتامین K_۳ ۲ میلی‌گرم، ویتامین B_۱ ۱/۸ میلی‌گرم، ویتامین B_۶ ۶/۶ میلی‌گرم، نیاسین ۳۰ میلی‌گرم، کلسیم پانتوتنات ۱۰ میلی‌گرم، ویتامین B_{۱۲} ۲ میلی‌گرم، فولیک اسید ۱ میلی‌گرم، ویتامین B_{۱۲} ۰/۰۱۵ میلی‌گرم، بیوتین ۰/۱ میلی‌گرم، کولین کلراید ۵۰۰ میلی‌گرم، منگنز ۱۰۰ میلی‌گرم، آهن ۵۰ میلی‌گرم، روی ۱۰۰ میلی‌گرم، مس ۱۰ میلی‌گرم، ید ۱ میلی‌گرم، سلنیوم ۰/۲ میلی‌گرم.

* Vitamin and mineral premix (/kg diet): vitamin A 9000 IU, vitamin D₃ 2000 IU, vitamin E 18 IU, vitamin K₃ 2 mg, vitamin B₁ 1.8 mg, vitamin B₂ 6.6 mg, niacin 30 mg, calcium pantothenate 10 mg, vitamin B₆ 3 mg, folic acid 1 mg, vitamin B₁₂ 0.015 mg, biotin 0.1 mg, choline chloride 500 mg, Mn 100 mg, Fe 50 mg, Zn 100 mg, Cu 10 mg, I 1 mg, Se 0.2 mg.

**Dietary Cation-Anion Balance

جدول ۲- ترکیب اسانس گزنه مورد استفاده در این تحقیق*

Table 2- Ingredients of nettle essential oil used in this research*

ردیف Row	ترکیب شناسایی شده Identified component	درصد در اسانس (%) Essential oil (%)	ردیف Row	ترکیب شناسایی شده Identified component	درصد در اسانس (%) Essential oil (%)
1	Ethyl acetate	89.47	12	Carvone	0.13
2	Pentyl acetate	0.57	13	Bornyl acetate	0.13
3	3-methyl-4-heptanone	1.25	14	Carvacrol	0.12
4	5-methyl-3-heptanone	1.03	15	Dihydro carveol acetate	0.59
5	3-hexen-1-ol acetate	1.48	16	Cis-carvyl acetate	0.07
6	Methyl Chavicol	0.15	17	Beta-bisabolene	0.12
7	Limonene	0.12	18	Beta-elemene	0.10
8	Pyrazine methyl ketone	1.59	19	Z-caryophyllene	0.18
9	P-cymene	0.28	20	E- caryophyllene	0.19
10	Acetophenone	0.64	21	Spathulenol	1.12
11	Octanol acetate	0.67			

* اندازه‌گیری شده در موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

جدول ۳- ترکیب اسانس مارچوبه مورد استفاده در این تحقیق*

Table 3- Ingredients of asparagus essential oil used in this research*

ردیف Row	ترکیب شناسایی شده Identified component	درصد در اسانس (%) Essential oil (%)	ردیف Row	ترکیب شناسایی شده Identified component	درصد در اسانس (%) Essential oil (%)
1	Ethyl acetate	50.53	8	Dodecanal	36.97
2	Pentyl acetate	0.57	9	Geranyl acetone	0.31
3	3-methyl-4-heptanone	1.66	10	Germacrene D	0.57
4	5-methyl-3-heptanone	1.47	11	Tridecanol	1.54
5	Isomenthrole	0.20	12	Spathulenol	3.24
6	Octanol acetate	0.20	13	Globulol	1.32
7	Carvone	0.23	14	Guaiol	1.19

* اندازه‌گیری شده در موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

دارویی سهند کشت خریداری و به موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور انتقال داده شد. اسانس‌گیری در

برای تهیه اسانس گزنه و مارچوبه، برگ‌های خشک شده گزنه و مارچوبه از شرکت کشت و تولید گیاهان

همکاران ۲۰۱۵ و لاودادیو و همکاران ۲۰۱۲) و جهت تهیه لام و اندازه‌گیری طول پرز (از نوک پرز تا محل اتصال پرز و کریپت)، عمق کریپت لیبرکوهن^۲ (از محل اتصال پرز و کریپت تا کف کریپت) و نسبت طول پرز به عمق کریپت (به عنوان یک شاخص مفید برای تخمین ظرفیت هضمی روده باریک) به آزمایشگاه انتقال داده شدند (بنکس ۱۹۹۳، تشفام و همکاران ۲۰۰۵، تورک ۱۹۸۲، دلمن و ائورل ۱۹۹۸، رضائیان ۱۹۹۸، رضائیان ۲۰۰۶ و یونی و همکاران ۲۰۰۰).

جهت اندازه‌گیری طول پرز و عمق کریپت، از قسمت‌های میانی نواحی دودنوم، ژوژنوم و ایلئوم نمونه‌هایی به طول یک سانتی‌متر برداشته شد و با درج کد و مشخصات در محلول ثابت کننده فرمالین ۱۰ درصد مورد تثبیت قرار گرفت. سپس نمونه‌ها به روش استاندارد و معمول تهیه مقاطع پارافینی با دستگاه هیستوتکنیک مدل ۲۰۰۰ شرکت لایکا آلمان مورد پاساژ قرار گرفتند. قالب‌های پارافینی تهیه و سپس از قالب‌های آماده با استفاده از دستگاه میکروتوم دورانی مدل ۲۰۲۰ شرکت لایکا آلمان برش‌هایی به ضخامت ۵-۷ میکرومتر تهیه و با روش هماتوگزیلین-ائوزین (H&E) رنگ‌آمیزی شد (یاماوچی و همکاران ۲۰۱۰). طول پرز و عمق کریپت (نشان داده شده در شکل ۱) با استفاده از لنز چشمی مدرج و اسلاید کالیبره شرکت زایس آلمان اندازه‌گیری شد (آنتوجیوانی ۲۰۰۷).

بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی به روش تقطیر با بخار و آب توسط دستگاه تقطیر طرح کلونجر انجام شد. آنالیز اسانس گزنه و مارچوبه در بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی واقع موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور با استفاده از دستگاه گاز کروماتوگراف شیمادزو مدل 9A با ستون-های DB-5 به طول ۳۰ متر، قطر ۰/۱ میلی‌متر، به ضخامت ۰/۲۵ میکرومتر انجام شد. ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس با استفاده از دستگاه گاز کروماتوگراف Varian-3400 متصل شده به طیف‌سنجی جرمی مورد بررسی قرار گرفت و شناسایی ترکیبات با استفاده از فراسنجه‌های مختلف از قبیل شاخص بازداری، مطالعه طیف‌های جرمی و مقایسه این طیف‌ها با ترکیبات استاندارد و نیز اطلاعات موجود در کتابخانه رایانه دستگاه صورت گرفت. درصد نسبی هر کدام از ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس با توجه به سطح زیر منحنی آن در کروماتوگرام به دست آمد.

افزایش وزن بدن و مصرف خوراک در پایان دوره پرورش اندازه‌گیری شده و ضریب تبدیل خوراک نیز محاسبه گردید. جهت تهیه نمونه برای ریخت‌شناسی روده باریک در پایان دوره، پرندگان کشتار شدند. به-لحاظ تشریحی، از انتهای سنگدان تا ورودی مجرای صفاوی، دودنوم بوده و از محل ورودی مجرای صفاوی تا زائده مکل، ژوژنوم و از زائده مکل تا محل اتصال ایلئوسکال، ایلئوم می‌باشد (زو و همکاران ۲۰۰۳، لاودادیو و همکاران ۲۰۱۲، وانگ و همکاران ۲۰۱۵، غفاری و همکاران ۲۰۱۶ و یونی و همکاران ۲۰۰۰). ابتدا از دودنوم، ژوژنوم و ایلئوم برای اندازه‌گیری ریخت‌شناسی دستگاه گوارش نمونه تهیه شد. نمونه‌ها بعد از تخلیه در محلول بافر نمکی فسفات^۱ شستشو و در محلول فرمالین ۱۰ درصد قرار گرفتند (غضنفری و همکاران ۲۰۱۵، غفاری و همکاران ۲۰۱۶، وانگ و

^۲Lieberkuhn crypt^۱Phosphate-buffered saline

صورت معنی‌دار بودن اثر تیمارها، مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال پنج درصد انجام شد (دانکن ۱۹۵۵).

نتایج و بحث

اثر تیمارهای آزمایشی روی عملکرد جوجه‌های گوشتی سویه آرین در کل دوره پرورش (۱-۴۲ روزگی)

نتایج مربوط به افزایش وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک در کل دوره آزمایش در جدول ۴ ارائه شده است. طبق جدول فوق، افزایش وزن بدن در کل دوره آزمایش (۱ تا ۴۲ روزگی) تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ولی مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت ($P < 0/05$). به‌طوری‌که بیش‌ترین مصرف خوراک در تیمار حاوی آویلامایسین و کم‌ترین آن در تیمار حاوی ۴۰۰ میلی‌گرم اسانس گزنه بود. هم‌چنان‌که در جدول ۴ مشاهده می‌شود استفاده از اسانس گیاهان دارویی مورد آزمایش باعث کاهش مصرف خوراک شده است. ضریب تبدیل خوراک در کل دوره در تیمارهای حاوی اسانس گزنه و مارچوبه در سطح ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم نسبت به سایر تیمارها بهبود یافت. احتمال دارد بهبود ضریب تبدیل خوراک در تیمارهای حاوی اسانس مارچوبه و گزنه نسبت به سایر تیمارها به خاطر اثرات ضد میکروبی و تأثیر این مواد بر افزایش ترشح آنزیم‌های هضمی باشد. خسروی و همکاران (۲۰۰۹) با افزودن ۰/۱ درصد عصاره گزنه اثر معنی‌داری بر افزایش وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی مشاهده نکردند. حیدری و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای با استفاده از گیاهان دارویی گزنه، پونه و کاکوتی دریافتند که افزایش وزن بدن جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت ولی بر مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک اثر معنی-



شکل ۱- عمق کریپت لیبرکوهن (A)، طول پرز (B)

Figure 1- Lieberkuhn crypt depth (A), Villus height (B)

در انتهای دوره پرورش (۴۲ روزگی) تعداد ۸ پرنده از هر تیمار (دو پرنده از هر تکرار) طوری انتخاب شدند که وزن بدن جوجه‌ها نزدیک به میانگین وزن هر قفس باشد. سپس جوجه‌های انتخاب شده ذبح و دستگاہ گوارش این پرندگان از ناحیه ایلئوم جدا شد و از دو انتها گره خورده و بلافاصله در داخل کیسه پلاستیکی و یخ به آزمایشگاه میکروبیولوژی منتقل شدند. از هر تکرار مقادیر مساوی (۰/۱ درصد) از محتویات ایلئوم در داخل سرم فیزیولوژی (کلرید سدیم ۰/۹ درصد) حل شده و پس از رقیق‌سازی سریالی و به منظور شمارش میکروبی بر روی محیط‌های کشت اختصاصی (برای شمارش جمعیت لاکتوباسیلوس‌ها از محیط کشت MRS agar و Merck، برای شمارش جمعیت کل میکروبی از محیط کشت Agar total count و Merck، برای شمارش جمعیت اشرشیاکولی از محیط کشت MacConkey agar و Merck) کشت داده شدند و در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد و به مدت ۴۸ ساعت گرم‌خانه‌گذاری شدند. پس از شمارش کلنی‌ها در تیمارهای مختلف به Log_{10} تبدیل گردیدند (جامروز و همکاران ۲۰۰۳). داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم افزار آماری SAS نسخه ۹/۱ مورد مقایسه قرار گرفتند (SAS ۲۰۰۵) و در

گزنه نسبت به سایر تیمارها اثر معنی‌داری روی افزایش وزن بدن داشته ولی مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت.

داری نداشت (حیدری و همکاران ۲۰۱۰). صفامهر و همکاران (۲۰۱۲) با استفاده از سطوح ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ درصد گزنه دریافتند که تیمار حاوی یک درصد پودر

جدول ۴- اثر تیمارهای مختلف بر عملکرد جوجه‌های گوشتی آریین در کل دوره پرورش (۱-۴۲ روزگی)

Table 4- Effect of different treatments on performance of Arian broiler chicks in whole period (1-42 d)

تیمار Treatment	مصرف خوراک (گرم) Feed intake (g)	افزایش وزن بدن (گرم) Body weight gain (g)	ضریب تبدیل خوراک Feed conversion ratio
جیره پایه (شاهد) Basal diet (control)	4502.95 ^{abc}	2157.18	2.09 ^a
جیره حاوی ۱۵۰ میلی‌گرم پروتکسین Diet containing 150 mg/kg protexin	4519.67 ^{ab}	2192.28	2.06 ^{ab}
جیره حاوی ۱۵۰ میلی‌گرم آویلامایسین Diet containing 150 mg/kg avilamycine	4585.32 ^a	2221.75	2.06 ^{ab}
جیره حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم اسانس مارچوبه Diet containing 200 mg/kg Asparagus essential oil	4309.53 ^{bcd}	2177.75	1.98 ^{ab}
جیره حاوی ۴۰۰ میلی‌گرم اسانس مارچوبه Diet containing 400 mg/kg Asparagus essential oil	4292.25 ^{dc}	2139.68	1.96 ^{ab}
جیره حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم اسانس گزنه Diet containing 200 mg/kg nettle essential oil	4358.13 ^{bcd}	2203.45	1.98 ^{ab}
جیره حاوی ۴۰۰ میلی‌گرم اسانس گزنه Diet containing 400 mg/kg nettle essential oil	4231.14 ^d	2178.98	1.94 ^b
خطای استاندارد میانگین Standard Error of Mean (SEM)	155.62	83.97	0.08
ارزش P p-value	0.0072	0.7724	0.0610

^{a,b,c,d} میانگین‌های با حروف غیر مشابه در هر ستون اختلاف معنی‌داری به لحاظ آماری دارند ($P < 0.05$).

^{a,b,c,d} Means within the same column with different superscripts differ significantly ($p < 0.05$).

محمدنژادی (۲۰۱۱) مطابقت داشته ولی با نتایج رخاته و همکاران (۲۰۱۰)، صفامهر و همکاران (۲۰۱۲) مطابقت ندارد.

با توجه به این‌که بیش‌تر مواد افزودنی که به‌عنوان محرک رشد و جایگزین آنتی‌بیوتیک معرفی و مورد آزمایش قرار گرفته‌اند، تأثیر خود را روی عملکرد جوجه‌های گوشتی به واسطه فعالیت ضد میکروبی و تأثیر بر فلور میکروبی دستگاه گوارش اعمال می‌کنند، از این رو شرایط پرورش و میزان آلودگی و درگیری پرندگان با باکتری‌های بیماری‌زا در محیط آزمایش، می‌تواند در نتیجه آزمایشات با این مواد افزودنی موثر باشد. علاوه بر این، به علت این‌که هر یک از مواد

منصوب و محمدنژادی (۲۰۱۱) نشان دادند که استفاده از ۱/۵ درصد گزنه اثر معنی‌داری بر افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی نداشت ولی بر مصرف خوراک اثر معنی‌داری دارد. رخاته و همکاران (۲۰۱۰) نیز گزارش کردند که استفاده از یک درصد پودر مارچوبه به‌طور معنی‌داری باعث افزایش وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل خوراک می‌گردد. هم‌چنین در مطالعه دیگری استفاده از یک درصد پودر مارچوبه باعث افزایش معنی‌داری در وزن بدن و مصرف خوراک شد ولی بر ضریب تبدیل خوراک اثر معنی‌داری نداشت (مان و همکاران ۲۰۱۲). نتایج این تحقیق با نتایج خسروی و همکاران (۲۰۰۹)، منصوب و

لاکتوباسیل در تیمار حاوی اسانس گزنه در سطح ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم و کم‌ترین آن در تیمار حاوی آنتی‌بیوتیک و تیمار شاهد مشاهده شد. تعداد جمعیت باکتری *اشرشیاکولی* به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمار آزمایشی قرار گرفت ($P < 0/05$)، به‌طوری‌که بیش‌ترین تعداد *اشرشیاکولی* در تیمار حاوی اسانس مارچوبه در سطح ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم و تیمار شاهد و کم‌ترین آن در تیمار حاوی اسانس گزنه در سطح ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مشاهده شد. در تمامی تیمارهای حاوی اسانس گزنه، تیمار حاوی اسانس مارچوبه در سطح ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم، تیمار حاوی آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک تعداد جمعیت *اشرشیاکولی* نسبت به گروه شاهد به‌طور معنی‌داری کم‌تر بود ($P < 0/05$).

افزودنی دارای ترکیبات و سطوح ماده‌ی مؤثره گوناگون می‌باشند، دز مصرفی، ناکافی بودن مواد فعال گیاهی و ترکیبات مورد استفاده در آزمایش و همچنین تراکم و غلظت نامناسب مواد می‌تواند در نتایج مختلف به‌دست آمده در استفاده از این مواد محرک رشد، موثر باشد (گراشورن ۲۰۱۰ و گریگز و جاکوب ۲۰۰۵). کراس و همکاران (۲۰۰۷) و افشارمنش و پوررضا (۲۰۰۵) گزارش کردند که افزودن عصاره‌های گیاهی به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی اثرات مثبتی بر فرایند هضم و جذب دارد. از این رو با توجه به این‌که الگوی مصرف خوراک پرنده‌ها بر اساس تأمین انرژی مورد نیاز می‌باشد (NRC ۱۹۹۴)، بنابراین هنگامی که فرایند هضم و جذب مواد مغذی در پرنده بهتر صورت گیرد، پرنده این مقدار انرژی را سریع‌تر تأمین کرده و دست از خوراک خوردن می‌کشد و در نتیجه خوراک مصرفی کاهش می‌یابد. بر اساس نتایج گزارش‌های موجود، تفاوت در گزارش‌های فوق را می‌توان به واریته‌های متفاوت گیاهان دارویی و جوجه‌های گوشتی، مدیریت مزرعه پرورشی و متفاوت بودن عملیات پرورشی در مزرعه‌های مختلف نسبت داد (ویسین و میزن ۲۰۰۹).

اثر تیمارهای آزمایشی روی فلور میکروبی روده باریک جوجه‌های گوشتی سویه آرین در انتهای دوره پرورش (۴۲ روزگی)

نتایج مربوط به اثر تیمارهای آزمایشی روی فلور میکروبی دستگاه گوارش در انتهای دوره‌ی پرورشی در جدول ۵ ارائه شده است. طبق نتایج جدول، تعداد کل باکتری‌ها به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفتند ($P < 0/05$)، به‌طوری‌که تعداد کل باکتری‌ها در تیمار حاوی اسانس گزنه و مارچوبه نسبت به گروه شاهد به‌طور معنی‌داری کم‌تر بود ($P < 0/05$). همچنین، تعداد جمعیت *لاکتوباسیل‌ها* به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفتند ($P < 0/05$)، به‌طوری‌که بیش‌ترین تعداد باکتری‌های

جدول ۵- اثر تیمارهای مختلف آزمایشی بر فلور میکروبی دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی سویه آرین در انتهای دوره‌ی پرورش (۴۲ روزگی)

Table 5- Effect of different treatments on gastrointestinal microflora of Arian broiler chicks at 42 day

تیمار Treatment	لاکتوباسیل‌ها <i>Lactobacillus</i>	اشرشیاکولی <i>E. coli</i>	کل باکتری‌ها total bacteria
	تعداد کلنی در هر گرم محتویات دستگاه گوارش (Log ₁₀) Number of colonies per gram of digestive content (log ₁₀)		
جیره پایه (شاهد) Basal diet (control)	7.75 ^f	7.16 ^a	7.83 ^c
جیره حاوی ۱۵۰ میلی‌گرم پروتکسین Diet containing 150 mg/kg protexin	7.92 ^e	6.53 ^c	8.29 ^b
جیره حاوی ۱۵۰ میلی‌گرم آویلامایسین Diet containing 150 mg/kg avilamycine	7.59 ^g	6.88 ^b	8.74 ^a
جیره حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم اسانس مارچوبه Diet containing 200 mg/kg Asparagus essential oil	8.42 ^b	7.21 ^a	7.59 ^d
جیره حاوی ۴۰۰ میلی‌گرم اسانس مارچوبه Diet containing 400 mg/kg Asparagus essential oil	8.01 ^d	6.67 ^c	7.29 ^f
جیره حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم اسانس گزنه Diet containing 200 mg/kg nettle essential oil	8.17 ^c	6.37 ^d	7.45 ^e
جیره حاوی ۴۰۰ میلی‌گرم اسانس گزنه Diet containing 400 mg/kg nettle essential oil	8.86 ^a	6.66 ^c	7.57 ^d
خطای استاندارد میانگین Standard Error of Mean (SEM)	0.03	0.08	0.06
ارزش P p-value	0.0001	0.0001	0.0001

^{a,b,c,d,e,f,g} میانگین‌های با حروف غیر مشابه در هر ستون اختلاف معنی‌داری به لحاظ آماری دارند ($P < 0.05$).

^{a,b,c,d,e,f,g} Means within the same column with different superscripts differ significantly ($p < 0.05$).

علیه جمعیت باکتری‌های اشرشیاکولی، سالمونلا و کلستریدیوم پرفرینجنس دارند و باعث افزایش جمعیت باکتری‌های لاکتوباسیل‌ها و بیفیدوباکترها می‌گردند (میتچ و همکاران ۲۰۰۴). در این مطالعه، استفاده از اسانس گزنه در سطوح ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم و مارچوبه در سطح ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم، به‌طور معنی‌داری باعث کاهش جمعیت باکتری اشرشیاکولی در دستگاه گوارش شد. در مورد چگونگی عملکرد اسانس‌ها در مرگ باکتری‌های بیماری‌زا گفته شده است که یکی از ویژگی‌های مهم این مواد، خاصیت آب‌گریزی است که سبب می‌شود در بخش‌های لیپیدی دیواره سلولی باکتری نفوذ کرده و موجب تغییر و تخریب ساختمان آن‌ها می‌شود.

جمعیت میکروبی دستگاه گوارش در یک تعامل با حیوان میزبان به سر می‌برد و تعداد آن‌ها بسته به گونه حیوان، محل استقرار در دستگاه گوارش، سن، جیره و محیط متغیر می‌باشد. حیوانات سالم معمولاً جمعیت میکروبی‌شان را در حد تعادل حفظ می‌کنند که این تأثیر مهمی در رشد و سلامت حیوان دارد. به‌طور مثال، باکتری‌های موجود در روده، مواد مغذی را متابولیزه کرده و اسیدهای چرب با زنجیره کوتاه، اسید لاکتیک و برخی ویتامین‌ها را تولید می‌کنند (کراس و همکاران ۲۰۰۷). امروزه تحقیقات نشان داده که افزودنی‌ها با منشأ گیاهی و پروبیوتیک می‌توانند به‌طور مستقیم و یا غیر مستقیم جمعیت میکروبی دستگاه گوارش را تحت تأثیر قرار دهند. گزارش شده است که اسانس‌های موجود در گیاهان دارویی خاصیت ضد میکروبی قوی

جدول ۶- اثر تیمارهای مختلف آزمایشی بر ریخت‌شناسی روده باریک جوجه‌های گوشتی سویه آرین در انتهای دوره پرورشی (۴۲ روزگی)

Table 6- Effect of different treatments on small intestinal morphology of Arian broiler chicks at 42 day

تیمار Treatment	دودنوم Duodenum			ژوژنوم Jejunum			ایلئوم Ileum		
	طول پرز Villus height	عمق کریپت Crypt depth	طول پرز به عمق کریپت Villus height/ Crypt depth	طول پرز Villus height	عمق کریپت Crypt depth	طول پرز به عمق کریپت Villus height/ Crypt depth	طول پرز Villus height	عمق کریپت Crypt depth	طول پرز به عمق کریپت Villus height/ Crypt depth
جیره پایه (شاهد) Basal diet (control)	1153.33 ^a	106.66 ^c	10.84 ^a	970.00 ^a	133.33	7.28 ^{ab}	843.33 ^b	120.00 ^b	7.06 ^a
جیره حاوی ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم پروتکسین Diet containing 150 mg/kg protexin	1170.00 ^a	110.00 ^{bc}	10.70 ^a	923.33 ^b	136.66	6.76 ^{bc}	850.00 ^b	126.66 ^b	6.72 ^a
جیره حاوی ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آویلامایسین Diet containing 150 mg/kg avilamycine	1173.33 ^a	113.33 ^{abc}	10.37 ^a	986.67 ^a	130.00	7.62 ^a	866.26 ^a	123.33 ^b	7.03 ^a
جیره حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مارچوبه Diet containing 200 mg/kg Asparagus	1066.67 ^b	103.33 ^c	10.34 ^a	986.67 ^a	133.33	7.41 ^{ab}	850.00 ^b	143.33 ^a	5.94 ^b
جیره حاوی ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مارچوبه Diet containing 400 mg/kg Asparagus	1053.33 ^b	106.67 ^c	9.95 ^a	980.00 ^a	133.33	7.36 ^{ab}	846.66 ^b	146.66 ^a	5.78 ^{bc}
جیره حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم گزنه Diet containing 200 mg/kg nettle	956.67 ^c	126.66 ^a	7.57 ^b	906.67 ^b	140.00	6.50 ^{dc}	803.33 ^c	146.66 ^a	5.48 ^{bc}
جیره حاوی ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم گزنه Diet containing 400 mg/kg nettle	933.33 ^c	123.33 ^{ab}	7.57 ^b	856.67 ^c	146.66	5.85 ^d	800.00 ^c	153.33 ^a	5.22 ^c
خطای استاندارد میانگین Standard Error of Mean (SEM)	21.71	7.55	0.72	20.93	7.23	0.41	8.72	6.54	0.32
ارزش P p-value	0.0001	0.0131	0.0001	0.00001	0.1736	0.0013	0.0001	0.0001	0.0001

^{a,b,c,d} میانگین‌های با حروف غیر مشابه در هر ستون اختلاف معنی‌داری به لحاظ آماری دارند ($P < 0.05$).

^{a,b,c,d} Means within the same column with different superscripts differ significantly ($p < 0.05$).

که باعث جداسازی اجزای دیواره و در معرض قرار گرفتن محتویات سلول و در نهایت مرگ سلول می‌شود. همچنین اختلال در نفوذپذیری و افزایش تبادل یون‌ها از غشای سلولی، از اثرات دیگر این مواد می‌باشد (ویندیچ و همکاران ۲۰۰۸). مونتزوریس و همکاران (۲۰۱۱)

در نتیجه، بخش زیادی از یون‌ها و محتویات حیاتی سلولی به بیرون تراوش و در نهایت منجر به مرگ باکتری می‌شود. اثر ترکیبات گیاهی در جلوگیری از رشد و تکثیر باکتری‌ها شامل اثر مخرب مواد فعال آن-ها بر دیواره سلولی و تخریب و شکستگی آن می‌باشد

میلی‌گرم در کیلوگرم نسبت به گروه شاهد به‌طور معنی‌داری بیش‌تر بود ($P < 0.05$) ولی سایر تیمارها نسبت به گروه شاهد تفاوت معنی‌داری نداشتند. در قسمت ژوژنوم، از نظر عمق کریپت لیبرکوهن بین تیمارهای آزمایشی و تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. عمق کریپت لیبرکوهن در ایلئوم در تیمارهای حاوی اسانس مارچوبه در سطوح ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم و تیمارهای حاوی اسانس گزنه در سطوح ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم نسبت به گروه شاهد به‌طور معنی‌داری بیش‌تر بود ($P < 0.05$)، اما تیمارهای حاوی پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری نداشتند.

مطابق نتایج جدول ۶، در دودنوم و ژوژنوم از لحاظ نسبت طول پرز به عمق کریپت بین گروه شاهد و تیمارهای حاوی اسانس مارچوبه، آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($P < 0.05$) ولی تیمار حاوی اسانس گزنه در سطوح ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم نسبت به گروه شاهد به‌طور معنی‌داری کم‌تر بود ($P < 0.05$) و در ایلئوم نیز بین گروه شاهد و تیمارهای حاوی پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($P < 0.05$) ولی تیمارهای حاوی اسانس گزنه و مارچوبه نسبت به تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری داشتند ($P < 0.05$). تغییرات ریخت‌شناسی ایجاد شده در روده می‌تواند بیانگر تأثیر محرک‌های رشد در تغییر میزان سطح جذب روده و در نتیجه تغییر در عملکرد رشد جوجه‌ها باشد. امامی و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند که استفاده از آنتی‌بیوتیک، پری‌بیوتیک و اسانس نعناع وحشی در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع پرزها و عمق کریپت‌ها در ژوژنوم نداشت، اما عمق کریپت لیبرکوهن در دودنوم با استفاده از ۴۰۰ میلی‌گرم اسانس نعناع وحشی افزایش یافت. در مطالعه داسیلوا و همکاران (۲۰۰۹) با افزودن اسانس پونه به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی عمق کریپت لیبرکوهن به‌طور

عنوان نمودند که فیتوژنیک‌ها ترکیب فلور میکروبی روده را با کاهش کلی‌فرم‌ها در ۱۴ روزگی و افزایش فلور میکروبی مفید مانند *لاکتوباسیلوس‌ها* و *بیفیدوباکتریوم‌ها*، تثبیت می‌کنند. جامروز و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند، عصاره گیاهان دارویی (کارواکول و سینامالدئید) تعداد جمعیت باکتری *اشرشیاکولی* محتویات روده جوجه‌های گوشتی را در مقایسه با گروه شاهد به‌طور معنی‌داری کاهش می‌دهند. اثر تیمارهای آزمایشی روی ریخت‌شناسی روده‌ی باریک جوجه‌های گوشتی سویه آرین در انتهای دوره پرورش (۴۲ روزگی)

اثر تیمارهای آزمایشی روی ریخت‌شناسی روده‌ی باریک جوجه‌های گوشتی سویه آرین در انتهای دوره‌ی پرورش (۴۲ روزگی) در جدول ۶ ارایه شده است. طبق نتایج این جدول، اثر تیمارهای آزمایشی روی طول پرز، عمق کریپت لیبرکوهن و نسبت طول پرز به عمق کریپت در دودنوم، ژوژنوم و ایلئوم معنی‌دار بود ($P < 0.05$). میانگین طول پرز در دودنوم در تیمارهای حاوی اسانس گزنه و مارچوبه نسبت به گروه شاهد به‌طور معنی‌داری کم‌تر بود ($P < 0.05$) ولی تیمار حاوی آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک تفاوت معنی‌داری نسبت به گروه شاهد نداشتند ($P < 0.05$). در قسمت ژوژنوم طول پرزها در تیمارهای حاوی اسانس گزنه و تیمار حاوی پروبیوتیک نسبت به گروه شاهد به‌طور معنی‌داری کم‌تر بودند ($P < 0.05$) ولی تیمارهای حاوی اسانس مارچوبه و تیمار حاوی آنتی‌بیوتیک نسبت به گروه شاهد تفاوت معنی‌داری نداشتند ($P < 0.05$).

طول پرزها در ایلئوم در تیمار حاوی آنتی‌بیوتیک نسبت به گروه شاهد به‌طور معنی‌داری بیش‌تر بود ($P < 0.05$) ولی در تیمارهای حاوی اسانس گزنه نسبت به گروه شاهد به‌طور معنی‌داری کم‌تر بودند ($P < 0.05$) و سایر تیمارها نسبت به گروه شاهد تفاوت معنی‌داری نداشتند. بر اساس جدول ۶، عمق کریپت لیبرکوهن در دودنوم در تیمار حاوی اسانس گزنه در سطوح ۲۰۰ و ۴۰۰

مشاهده نشد، همچنین تأثیر این افزودنی‌ها بر عمق کریپت نیز معنی‌دار نبود.

طول و قطر پرزهای روده از شاخص‌های هیستومورفولوژیکی می‌باشند که هر افزایشی در آن‌ها سبب افزایش سطح جذب مواد غذایی می‌شود. محرک‌های رشد مانند پروبیوتیک‌ها و عصاره‌های گیاهی با مکانیسم‌هایی مانند افزایش میکروفلور مفید روده‌ای، افزایش تولید اسیدهای چرب و کاهش pH روده‌ای از تعداد باکتری‌های بیماری‌زا کاسته و به حفظ سلامتی و رشد بافت روده‌ای کمک مؤثری می‌نمایند. از آنجایی که آنتی‌بیوتیک‌ها جمعیت مفید باکتری‌ها را نیز به همراه باکتری‌های بیماری‌زا کاهش می‌دهند، ممکن است نسبت به پروبیوتیک‌ها و اسانس‌ها که افزایش انتخابی میکروفلور مفید را باعث می‌گردند، تأثیر کم‌تری در حفظ سلامتی مخاط روده اعمال نمایند (صیرفی و همکاران ۲۰۱۱). با توجه به این‌که پرزها و کریپت‌های لیبرکوهن از سلول‌های مختلفی تشکیل شده‌اند که در جذب مواد غذایی و همچنین ایجاد محیط مناسب برای جذب نقش مهمی دارند، بنابراین توضیح مختصر سلول‌های تشکیل دهنده پرزها و کریپت‌های لیبرکوهن ضروری می‌باشد. سلول‌های موجود در بافت پوششی پرزها دارای انواع مختلف می‌باشند، این سلول‌ها می‌توانند شامل سلول‌های جذب (آنتروسیت‌ها)، سلول‌های جامی شکل و سلول‌هایی به نام سلول‌های انتروکرومافین که ترشح کننده سروتونین بوده و تنظیم کننده حرکات روده می‌باشند. مهم‌ترین سلول پرزها آنتروسیت‌ها یا سلول‌های استوانه‌ای جذب بوده که عمل جذب مواد غذایی را به عهده دارند و در قسمت‌های رأس پرز فراوان‌تر هستند (بنکس ۱۹۹۳، رضائیان ۲۰۰۶ و یونی و همکاران ۲۰۰۰). به عقیده هامپسون (۱۹۸۶) اندازه‌گیری طول پرز و مشاهده شکل آن دلیلی بر تعداد آنتروسیت‌های پرز می‌باشد.

کریپت‌های لیبرکوهن در بین پرزهای روده قرار گرفته‌اند و حاوی سلول‌های گابلت، سلول‌های جذب

معنی‌داری نسبت به گروه شاهد کاهش یافت، ولی تفاوتی بین طول پرزها و نسبت طول پرز به عمق کریپت‌ها بین تیمارها مشاهده نشد. همچنین طول پرز، عمق کریپت لیبرکوهن و نسبت طول پرز به عمق کریپت با افزودن آنتی‌بیوتیک تفاوت معنی‌داری با گروه شاهد نداشت. مطالعه دیگری نیز افزایش در ارتفاع پرزها و عمق کریپت‌های ایلئوم را در جوجه‌های گوشتی تغذیه - شده با پروبیوتیک در مقایسه با گروه شاهد نشان داد (مهدی‌زاده و همکاران ۲۰۱۰). گارسیا و همکاران (۲۰۰۷) تأثیر افزودن مخلوط عصاره‌های گیاهی، آنتی‌بیوتیک و اسید آلی در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی را مورد بررسی قرار داده و عنوان کردند که استفاده از عصاره گیاهی و آنتی‌بیوتیک تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع پرزها (خمل) عمق کریپت‌ها نداشت، اما بیش‌ترین طول پرز و عمق کریپت لیبرکوهن در تیمار حاوی عصاره گیاهی مشاهده شد. همچنین پترولی و همکاران (۲۰۱۲) با افزودن آنتی‌بیوتیک آویلامایسین، عصاره سیر و مخلوط گیاهان دارویی به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری را بر ارتفاع پرزها، عمق کریپت لیبرکوهن و نسبت طول پرز به عمق کریپت در ژورنوم مشاهده نکردند، اما تیمار حاوی آویلامایسین عمق کریپت لیبرکوهن را کاهش و تیمار حاوی مخلوط گیاهان دارویی ارتفاع پرزها را افزایش داد. شمس شرق و همکاران (۲۰۱۲) در تحقیق خود نشان دادند که افزودن عصاره سیر، آویشن و پروبیوتیک پروتکسین تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع پرز، عمق کریپت و نسبت طول پرز به عمق کریپت نداشت. در تحقیق دیگری، یخ-کشی و همکاران (۲۰۱۱) اثرات افزودن پروبیوتیک، اسید آلی، عصاره گیاهان دارویی و آنتی‌بیوتیک را در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی مورد مقایسه قرار داده و گزارش نمودند که بیش‌ترین ارتفاع پرز در دودنوم، ژورنوم و ایلئوم در تیمار حاوی پروبیوتیک مشاهده شد و بین سایر تیمارها با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری

مدیریتی متفاوت باشد. همچنین آنتوجیوانی و همکاران (۲۰۰۷) بیان کردند با توجه به این‌که بیش‌ترین رشد و تکامل روده در دو هفته اول و دوم زندگی پرنده رخ می‌دهد، لذا به منظور حصول نتیجه بهتر، مطالعه تغییرات بافتی روده در هفت و چهارده روزگی زندگی پرنده نتیجه بهتری می‌تواند داشته باشد.

نتیجه‌گیری کلی

از نتایج این مطالعه چنین استنباط می‌شود که افزودن اسانس گیاهان دارویی گزنه و مارچوبه باعث کاهش مصرف خوراک و بهبود ضریب تبدیل خوراک شده و جمعیت باکتری *لاکتوباسیلوس کازئی* را افزایش و جمعیت باکتری *اشرشیاکولی* را کاهش داده و در نتیجه تعداد کل باکتری‌ها نیز کاهش می‌یابد (کاهش تعداد کل باکتری‌ها در اثر کاهش باکتری‌های مضر می‌باشد) و می‌تواند جایگزین آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی گردد. همچنین اسانس گیاهان دارویی با افزایش فلور میکروبی مفید روده باریک باعث تحریک تقسیم سلولی در کریپت‌ها شده که این سلول‌های تکثیر شده یا باعث افزایش طول پرزها می‌شوند و یا در صورت حفظ طول پرزها، جایگزین سلول‌های تخریب شده می‌شوند و در نتیجه سبب بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌گردند.

(آنتروسیست) و سلول‌های استوانه‌ای غیر متمایز می‌باشند. سلول‌های گابلت برای روان‌سازی سطوح روده و حفاظت از آن موکوس تولید می‌کنند و سلول‌های جاذب باعث جذب مواد غذایی می‌شوند. سلول‌های موجود در عمق کریپت‌های لیبرکوهن به‌طور مداوم با روش میتوز تکثیر می‌شوند و سلول‌های جدید به تدریج در طول غشای پایه به خارج از کریپت به سمت نوک پرزها مهاجرت می‌کنند و به این ترتیب به‌طور مداوم مخاط یا بافت پوششی پرزها را تعویض می‌کنند (بنکس ۱۹۹۳، دلمن و ائورل ۱۹۹۸، رضائیان ۲۰۰۶ و یونی و همکاران ۲۰۰۰). کریپت‌های طول‌تر دارای سلول‌های ترش‌چی بیشتری می‌باشند. این ترشحات برای بهبود عمل جذب لازم و مفید می‌باشند (تشفام و همکاران ۲۰۰۵). عمق کریپت‌ها به میزان جایگزینی سلول‌ها وابسته بوده و افزایش عمق کریپت‌ها نشانگر افزایش نیاز به جایگزینی سلول‌ها می‌باشد. این افزایش نیاز به جایگزینی سلول‌ها می‌تواند در اثر افزایش ابعاد پرزها و در صورت حفظ ابعاد پرزها در نتیجه ازدیاد تخریب آن‌ها باشد (صیرفی و همکاران ۲۰۱۱). بررسی مطالعات دیگر در زمینه ریخت‌شناسی روده، بیانگر وجود نتایج مختلف می‌باشد که می‌تواند به دلیل مواردی مانند نوع و میزان محرک رشد استفاده شده، نوع میکروفلور موجود و شرایط بهداشتی و

منابع مورد استفاده

- Afsharmanesh M and Pourreza J, 2005. Effect of calcium, citric acid, ascorbic acid, vitamin D₃ on the efficacy of microbial phytase in broiler starters fed wheat-based diets on performance, bone mineralization and ileal digestibility. *International Journal of Poultry Science* 4: 418-424.
- Al-Harhi MA, 2002. Performance and carcass characteristics of broiler chicks as affected by different dietary types and levels of herbs and as non classical growth promoters. *Egypt Journal of Poultry Science* 22: 325-343.
- Anonymous, 2004. Handbook of Arian broiler management. 3rd Ed. Poultry Support Center Publishing pp: 20-29 (in Persian).
- Antongiovanni M, Buccioni A, Petacchi F, Leeson S, Minieri S, Martini A and Cecchi R, 2007. Butyric acid glycerides in the diet of broiler chickens: effects on gut histology and carcass composition. *Italian Journal of Animal Science* 6: 19-25.
- Aroiee H, Mosapoor S and Hosaini M, 2005. Effect of essential oils of fennel, caraway and rosemary on green house white fly (*trialeurodes vaporariorum*). *Kmitl Science* 5: 506-510.

- Banks WJ, 1993. Applied Veterinary Histology. 3rd Ed. Mosby Year Book Inc, Missouri pp: 350-354.
- Conner DE, 1993. Naturally occurring compounds. In: antimicrobials in foods. Davidson PM and branen AI (eds). New York. USA pp: 441-468.
- Cross DE, Mcdevitt RM, Hillman K and Acamovic T, 2007. The effect of herbs and their associated essential oils on performance, dietary digestibility and gut microflora in chickens from 7 to 28 days of age. British Poultry Science 48: 496-506.
- Da Silva MA, Colnago GL, Pessotti BMS, Rodrigues MRA, Zanini MS, Zanini SF, Nunes LC and Martins IVF, 2009. Intestinal mucosa structure of broiler chickens infected experimentally with *Eimeria tenella* and treated with essential oil of oregano. Ciencia Rural 39: 1471-1477.
- Dellmann HD and Eurell J, 1998. Veterinary Histology. 5th Ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia pp: 188.
- Duncan DB, 1955. Multiple range and multiple F test. Biometrics 11: 1-42.
- Emami NK, Samie A, Rahmani HR and Ruiz-Feria CA, 2012. The effect of peppermint essential oil and fructooligosaccharides, as alternatives to virginiamycin, on growth performance, digestibility, gut morphology and immune response of male broilers. Animal Feed Science and Technology 175: 57-64.
- Farag RS, Daw ZY and Abo-raya SH, 1989. Influence of some spice essential oils on *aspergillus parasiticus* growth and production of aflatoxins in a synthetic medium. Journal of Food Science 54: 74-76.
- Ganser D and piteller G, 1995. Aromatase inhibitors from *Urtica dioica* roots. Planta Medica 61:138-140.
- Garcia V, Catala-gregori LP, Hernandez F, Megias MD 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 Poultry Science 16: 555-562.
- Ghaffari M, Shivazad M, Zagheri M, Ghazani F, Omid M and Famil N, 2016. Evaluation of morphological changes of the small intestine of broiler chickens fed with different levels of glutamine in the pre-starter diet during the period after hatching. Journal of Veterinary Research 71: 73-81 (in Persian).
- Ghazanfari R, Adib Moradi M and Rahimienitis F, 2015. Effect of different levels of Artemisia plain essential oil on intestinal morphology, microbial population and immune system in broiler chickens. Journal of Veterinary Research 70: 195-202 (in Persian).
- Grashorn MA, 2010. Use of phytobiotics in broiler nutrition an alternative to in feed antibiotics. Journal of Animal Feed Science 19: 338-347.
- Griggs JP and Jacob JP, 2005. Alternatives to antibiotics for organic poultry production. Journal of Applied poultry Research 17: 750-756.
- Gülçin I, Küfrevioğlu KÖİ, Oktay M and Büyükokuroğlu ME, 2004. Antioxidant, antimicrobial, antiulcer and analgesic activities of nettle (*Urtica dioica L.*). Journal of Ethnopharmacology 90: 205-215.
- Hampson DJ, 1986. Alteration in piglet small intestinal structure at weaning. Research of Veterinary Science 40: 38-40.
- Hanif MA, Al-Maskari YM, Al-Maskari A, Al-Shukaili A, Al-Maskari AY and Al-Sabahi JN, 2011. Essential oil composition, antimicrobial and antioxidant activities of unexplored Omani basil. Journal of Medical Plant Research 5: 751-757.
- Helander IM, Alakomi HL, Kala KL, Sandholm TM, Eddy IP, Leon JS, Gorris GM and Wright AV, 1998. Characterization of the action of selected essential oil components on gram negative bacteria. Journal of Agriculture Food Chemistry 46: 3590-3595.
- Hevener W, Routh PA and Almond GW, 1999. Effects of immune challenge on concentrations of serum insulin-like growth factor-1 and growth performance in pigs. Canadian Veterinary Journal 40: 782-786.
- Heydari A, Nobakht A, Safamehr A and Mahdavi S, 2010. Evaluation of the effects of using medicinal plants of Nettle, oregano and thyme on performance, carcass traits and biochemical parameters and blood cells in broiler chickens. Journal of Veterinary Medicine 4: 923-932 (in Persian).
- Hong JC, Steiner T, Aufy A and Lein TF, 2012. Effects of supplemental essential oil on growth performance, lipid metabolites and immunity, intestinal characteristics, microbiota and carcass traits in broilers. Livestock Science 144: 253-262.

- Jamroz D, Orda J, Kamel C, Williczkiewicz A, Wertelecki T and Skorupin'ska J, 2003. The influence of phytogetic extract on performance, nutrients digestibility, carcass characteristic and gut microbial status in broiler chickens. *Journal of Animal Feed Science* 12: 583-596.
- Jamroz D, Wertelecki T, Houszka M and Kamel C, 2006. Influence of diet type on the inclusion of plant origin active substances on morphological and histochemical characteristics of the stomach and jejunum walls in chicken. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 90: 255-268.
- Jang IS, Ko YH, Yang HY, Ha JS, Kim JY, Kang SY, Yoo DH, Nam DS, Kim DH and Lee CY, 2004. Influence of essential oil components on growth performance and the functional activity of the pancreas and small intestine in broiler chickens. *Asian-Australia Journal of Animal Science* 17: 394-400.
- Khosravi A, Baldachi F, Dastar B and Hasani S, 2009. Investigating the possibility of using the extract of the nettle and propionic acid as an alternative to growth promoting antibiotics in broiler feeding. *Journal of Animal Science (research and development)* 83: 59-66 (in Persian).
- Kwiecien M and Mieczan W, 2009. Effect of addition of herbs on body weight and assessment of physical and chemical alterations in the tibia bones of broiler chickens. *Journal of Elementary* 14: 705-715.
- Lambert RJW, Skandamis PN, Coote PJ and Nychas GJE, 2001. A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. *Journal of Applied Microbiology* 91: 453-462.
- Laudadio V, Passantino L, Perillo A, Lopresti G, Passantino A, Khan RU and Tufarelli V, 2012. Productive performance and histological features of intestinal mucosa of broiler chickens fed different dietary protein levels. *Poultry Science* 91 (1): 265-270.
- Lavinia S, Gabi D, Drinceanu D, Stef D, mot D, Julean C, Ramona T and Corcionivoschi N, 2009. The effect of medicinal plants and plant extracted oils on broiler duodenum morphology and immunological profile. *Romanian Biotechnological Letters* 14: 4606-4614.
- Mahmoudi M, 2009. Production and cultivation of asparagus. *Journal of Animal, cultivation and Industry* 112: 76-77 (in Persian).
- Mane AG, Kulkarni AN, Korake RL and Bhutkar SS, 2012. Effects of supplementation of Ashwagandha (*Withania somnifera*) and shatavari (*Asparagus racemosus*) on growth performance of broilers. *Research Journal of Animal Husbandry and Dairy Science* 3: 94-96.
- Mansoub NH and Mohammadnezhady MA, 2011. The effect of using Thyme, Garlic and Nettle on performance, carcass quality and blood parameters. *Annals of Biological Research* 2 (4): 315-320.
- Mansoub NH, 2011. Comparison of effects of using Nettle (*Urtica dioica*) and probiotic on performance and serum composition of broiler chickens. *Global Veterinary* 6: 247-250.
- Mehdizadeh SM, Lotfollahian H, Zare Shehneh A, Mirhadi SA, Hosseini SA and Alinejhad A, 2010. Effect of different levels of probiotics on morphology, microbial population of digestive system and immune system characteristics of broiler chickens. *Journal of Veterinary Medicine* 88: 27-33 (in Persian).
- Mitsch P, Zitterl-Eglseer K, Kohler B, Gabler C, Losa R and Zimpernik I, 2004. The effect of two different blends of essential oil components on the proliferation of *Clostridium perfringens* in the intestines of broiler chickens. *Poultry Science* 83: 669-675.
- Motavalizadeh A, 2012. Antimicrobial activity and chemical composition of essential oils of chamomile from Neyshabur, Iran. *Journal of Medical Plant* 6 (5): 820-824.
- Mountzouris KC, Paraskevas V, Tsirtsikos P, Palamidi L, Steiner T, Schatzmayr G and Fegeros K, 2011. Assessment of a phytogetic feed additive effect on broiler growth performance, nutrient digestibility and cecal microflora composition. *Animal Feed Science and Technology* 168: 223-231.
- National Research Council, 1994. Nutrient requirements of poultry. 9th Ed, Natl Acad Press, Washington DC.
- Petrolli TG, Albino LFT, Rostagno HS, Gomes PC, Tavernari FC and Balbino EM, 2012. Herbal extract in diets for broilers. *Brazilian Journal of Animal Science* 41 (7): 1683-1690.
- Rekhate DH, Ukey S, Leena N and Deshmukh BS, 2010. Effect of dietary supplementation of Shatavari (*Asparagus racemosus*) On heamatobiochemical parameters of broilers. *Veterinary World* 3 (6): 280-281.

- Rezaian M, 1998. Histology and Color Atlas of Veterinary Medicine. Tehran University Press, Second Edition, pp: 198-204 (in Persian).
- Rezaian M, 2006. Poultry Histology. Tehran University Press, First Edition, pp: 17-23 (in Persian).
- Safamehr A, Mirahmadi M and Nobakht A, 2012. Effect of nettle (*Urtica dioica*) medicinal plant on growth performance, immune responses and serum biochemical parameters of broiler chickens. International Research Journal of Applied Basic Science 3 (4): 721-728.
- SAS Institute, 2005. SAS Users guide: Statistics. Version 9.12, SAS Institute Inc, Cary, NC.
- Shams Shargh M, Dastar B, Zerehdaran S, Khomeiri M and Moradi A, 2012. Effects of using plant extracts and a probiotic on performance, intestinal morphology and microflora population in broilers. Journal of Applied Poultry Research 21: 201-208.
- Siyrafi R, Shahrooz R and Soltanali Nejad F, 2011. Comparison of the effects of prebiotic, organic acid and antibiotic growth stimulus on histomorphometry of broiler chickens. Journal of Veterinary Medicine 4: 31-37. (in Persian).
- Tashfam M, Rahimi SH and Karimi K, 2005. Effect of different levels of probiotics on the morphology of intestinal mucosa of broiler chicks. Journal of Faculty of Veterinary Medicine University of Tehran 3: 205-211 (in Persian).
- Tekade SH, Mode SG and Waghmare SP, 2008. Effect of *Asparagus racemosus*, *Sida cordifolia* and Levamisole on immunological parameters in experimentally induced immune suppressed broilers. Veterinary World 1: 49-50.
- Teshfam M, Nodeh H and hassanzadeh M, 2005. Alteration in the intestinal mucosal structure following oral administration triiodothyronine (T3) in broiler chickens. Journal of Applied Animal Research 27: 105-108.
- Thomke S and Elwinger K, 1998. Growth promotants in feeding pigs and poultry. I: Growth and feed efficiency responses to antibiotic growth promotants. Annal Zootech 47: 85- 97.
- Turk DE, 1982. Symposium: The avian gastrointestinal tract and digestion. The anatomy of the avian digestive tract as related to feed utilization. Poultry Science 61: 1225-1244.
- Uni Z, Geyra A, Ben-Hur H and Sklan D, 2000. Small intestinal development in the young chick: crypt formation and enterocyte proliferation and migration. British Poultry Science 41: 544-551.
- Wang X, Peebles ED, Morgan TW, Harkess RL and Zhai W, 2015. Protein source and nutrient density in the diets of male broilers from 8 to 21 d of age: Effects on small intestine morphology. Poultry Science 94 (1): 61-67.
- Windisch W, Schedle K, Plitzner C and Kroismayr A, 2008. Use of phytogetic products as feed additives for swine and poultry. Journal of Animal Science 86: 140-148.
- Xu ZR, Hu CH, Xia MS, Zhan XA and Wang MQ, 2003. Effects of dietary fructooligosaccharide on digestive enzyme activities, intestinal microflora and morphology of male broilers. Poultry Science 82 (6): 1030-1036.
- Yakhkeshi S, Rahimi S and Naseri KG, 2011. The effects of comparison of herbal extracts, antibiotic, probiotic and organic acid on serum lipids, immune response, gut microbial population, intestinal morphology and performance of broilers. Journal of Medical Plant 10 (37): 80-95.
- Yamauchi KE, Incharoen T and Yamauchi K, 2010. The relationship between intestinal histology and function as shown by compensatory enlargement of remnant villi after mid gut resection in chickens. The Anatomical Record 293 (12): 2071-2079.
- Zamzami Z, Mohammadi M and Roostaei Ali Mehr M, 2014. Effect of nettle (*Urtica dioica*) leaf powder on performance, carcass traits and immune responses in broilers. Journal of Animal Sciences Research 24 (4): 51-63 (in Persian).

Comparison of effects of nettle and asparagus essential oil, antibiotic and probiotic on performance, intestinal histomorphology and microflora in broiler chickens

H Fathi¹, Y Ebrahimnezhad^{2*}, H Sadeghipanah³, SA Hosseini³ and J Shayegh⁴

Received: August 29, 2016 Accepted: August 27, 2018

¹PhD Graduated, Department of Animal Science, Shabestar Branch, Islamic Azad University, Shabestar, Iran

²Associate Professor, Department of Animal Science, Shabestar Branch, Islamic Azad University, Shabestar, Iran

³Assistant Professor, Animal Science Research Institute of Iran, Karaj, Iran

⁴Assistant Professor, Department of Veterinary Medicine, Shabestar Branch, Islamic Azad University, Shabestar, Iran

* Corresponding Author: Ebrahimnezhad@iaushab.ac.ir

Introduction: Today, synthetic chemical compounds used to achieve these purpose, and one of these compounds are important antibiotics (Hong et al 2012). The use of antibiotics as feed additive in animal and poultry feeds is restricted or prohibited in some area of the world (Aroiee et al 2005). As a result, new commercial additives were examined as a nutritional strategy to improve growth and feed conversion ratios (Thomke and Elwinger 1998). Medicinal plants have effective ingredients. Adding them to the diet improves the performance of broiler chicks and the amount of these effective ingredients varies in different species. Nettle and asparagus can be a stimulant for growth and replaces antibiotics in broiler chicks and also stimulates and strengthens the immune system in broiler chickens (Safamehr et al 2012). This herbal plant has many properties, including: appetite, blood pressure regulator and enhancer of red blood cells (Hanif et al 2011, Motavalizadeh 2012). During a study it has been shown that asparagus can improves humoral and cellular immune responses and has antimicrobial effects (Tekade et al 2008). Therefore, the purpose of this study was to compare the effects of nettle and asparagus essential oils, antibiotic and probiotics on performance, microflora and gastrointestinal histomorphology in broiler chicks.

Materials and methods: Seven hundred unsexed 1-d-old chicks (Arian strain) were weighed and divided into 7 groups (pen) of 25 chickens in each replicate (4 replicates) in a completely randomized design (CRD). The experimental diets including: 1) basal diet (control), 2) basal diet containing 150 mg/kg protexin, 3) basal diet containing 150 mg/kg avilamycin, 4) basal diet containing 200 mg/kg asparagus essential oil, 5) basal diet containing 400 mg/kg asparagus essential oil, 6) basal diet containing 200 mg/kg nettle essential oil and 7) basal diet containing 400 mg/kg nettle essential oil. Body weight gain and feed intake were measured and the feed conversion ratio was also calculated. Birds were slaughtered to prepare specimens for the small intestinal histomorphology at the end of the period. In terms of anatomy, duodenum is from gizzard to the entrance of the bile duct, jejunum is from bile duct to the entrance of the meckel's diverticulum, and ileum is from meckel's diverticulum to the ileocecal junction (Wang et al 2015, Uni et al 2000, Xu et al 2003 and Laudadio et al 2012). For measuring the length of the villi and the depth of the crypt, samples at a length of 1 cm from the middle parts of the duodenum, jejunum and ileum sections were cut and fixed in 10% formalin fixation solution (Wang et al 2015 and Laudadio et al 2012). At 42 days of age, eight birds were randomly selected from each treatment and were slaughtered to investigate intestinal microflora. The digestive system of birds from the ileum was removed and the two ends are tied and immediately frozen. From each replication, equal amounts (0.1%) of ileum contents were dissolved in the physiologic serum (sodium chloride 0.9%), and after serial dilution and for microbial counting on specific culture, they were incubated at a temperature of 37 °C for 48

hours (Jamroz et al 2003). The collected data were compared using SAS software version 9.1 (SAS 2005).

Results and discussion: Body weight gain was not affected by the treatments during 1-42 days, but the feed intake and feed conversion ratio were significantly affected by experimental treatments ($P<0.05$). The feed conversion ratio in the whole period was improved in treatments containing nettle essential oil and asparagus essential oil at 200 and 400 mg as compared with other treatments. Safamehr et al. (2012) with using 0.5%, 1%, 1.5%, and 2% of nettle found a significant effect on body weight gain. The total number of bacteria was significantly affected by the treatments ($P<0.05$), so the total number of bacteria in the treatment containing the nettle and asparagus essential oil was significantly lower than that of the control group ($P<0.05$). Also, the number of *Lactobacillus* was significantly influenced by experimental treatments ($P<0.05$). The number of *E.coli* was significantly affected by experimental treatments ($P<0.05$). Jamroz et al. (2003) reported that medicinal plant extracts (carvacrol and cinnamaldehyde) reduced number of intestinal *E.coli* bacteria of broilers compared with the control group. Herbal essential oils have a strong antimicrobial activity against *E.coli*, *Salmonella* and *Clostridium perfringens* bacteria, while increasing effect on the population of *Lactobacillus* and *Bifidobacter* bacteria (Mitsch et al 2004). Effects of experimental treatments on the villus height, crypt depth, and ratio of villus height to crypt depth in the duodenum, jejunum and ileum was significant ($P<0.05$). Garcia et al. (2007) reported that the use of herbal extracts and antibiotics did not have a significant effect on the villus height, but the highest villus height and crypt depth was observed in the treatment containing the plant extract. Growth stimulants such as probiotics and herbal extracts reduced the amount of pathogenic bacteria, then contributes to maintaining the health and growth of the intestinal tissue, by mechanisms such as enhancing the beneficial intestinal microflora, increasing the production of fatty acids, and reducing the intestinal pH. Antongiovanni et al. (2007) reported that as the highest growth and development of the intestine occurs in the first and second weeks of the bird's life, in order to obtain a better result, the study of tissue changes in the intestine could be better at seven and fourteen days of the bird's life.

Conclusions: Based on improvement in performance, intestinal microflora and histomorphology of small intestine, the asparagus and nettle essential oils can be used as a suitable alternative to antibiotics growth promoters in Arian broiler diets.

Keywords: Asparagus essential oil, Broilers, Intestinal histomorphology, Microflora, Nettle essential oil