نشریه پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۲۷ شماره ۳/ سال۱۳۹۶/ صفحات ۱۱۵ تا ۱۳۰

اثر عصاره اتانولی ریشه کاسنی و آنتی‌بیوتیک محرک رشد بر صفات عملکرد رشد، فراسنجه‌های خونی، پاسخ ایمنی هومورال و جمعیت باکتری‌های سکوم جوجه‌های گوشتی

مهدی هدایتی[1*]، آسیه شیخ الاسلامی[2]، میلاد منافی[3] و مجتبی یاری[1]

تاریخ دریافت: ۹٤/٤/۲٦ تاریخ پذیرش: ۹۵/۹/۲۸

[1] استادیارگروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه ملایر

[2] دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه ملایر

[3] دانشیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه ملایر

[*]مسئول مکاتبه: Email: hedayati@malayeru.ac.ir

چکیده

زمینه مطالعاتی: جایگزینی ترکیبات شیمیایی مصرفی در جیره غذایی دام و طیور با گیاهان دارویی و میزان اثربخشی آن‌ها مطالعه‌ایی صورت گرفته است. **هدف**: به منظور مقایسه اثرات عصاره کاسنی با آنتی‌بیوتیک محرک رشد بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون و پاسخ ایمنی هومورال و جمعیت باکتریایی سکوم آزمایشی روی جوجه‌های گوشتی انجام پذیرفت. **روش کار**: تعداد ۱۹۲ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه مخلوط نر و ماده از سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی به مدت ٤۲ روز در ٤ تیمار، ٤ تکرار و ۱۲ قطعه جوجه در هر تکرار بعد از توزین اولیه به صورت تصادفی در پن‌ها توزیع شدند. ٤ تیمار غذایی در این مطالعه شامل: تیمار اول به عنوان گروه شاهد که از جیره پایه بهره گرفته است و تیمار دوم از جیره پایه به همراه آنتی بیوتیک فلاوومایسین به میزان ۰/۰٤۵ درصد و تیمارهای ۳ و ٤ به‌ترتیب از جیره پایه همراه با ۰/۰۵ درصد و ۰/۱ درصد عصاره ریشه کاسنی بهره گرفته‌اند و از روز اول جیره_های غذایی در اختیار جوجه‌ها قرار گرفته‌اند. **نتایج**: بررسی‌ها نشان داد که بیشترین افزایش وزن و کمترین ضریب تبدیل غذایی به طور معنی‌داری در گروه دریافت کننده آنتی بیوتیک محرک رشد بوده و بیشترین مقدار خوراک مصرفی میزان در گروه شاهد و کمترین میزان آن در گروه ۰/۱ درصد عصاره ریشه کاسنی بوده که دارای اختلاف معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$). در تیتر ایمنی علیه نیوکاسل و آنفلوانزا اثر تیمارها معنی‌دار نبوده و در بررسی فراسنجه‌های خونی افزایش معنی‌دار پروتئین تام در تیمارهای حاوی عصاره کاسنی نسبت به آنتی‌بیوتیک محرک رشد مشاهده شد ($P<۰/۰۵$). جمعیت باکتری‌های کلی‌فرم، سالمونلا و *اشریشیاکولی* در جوجه‌های مصرف‌کننده عصاره کاسنی در مقایسه با سایر تیمارها کاهش معنی‌داری داشت ($P<۰/۰۵$). **نتیجه‌گیری نهایی**: نتایج این بررسی نشان می‌دهد که عصاره کاسنی به میزان ۰/۱ درصد در جیره غذایی در بهبود صفات عملکردی بعد از آنتی‌بیوتیک قرار گرفته و در بهبود خصوصیات بیوشیمیایی سرم خون و کاهش جمعیت باکتریایی روده‌ایی به‌طور معنی‌داری بهتر از آنتی‌بیوتیک محرک رشد عمل کرده است.

واژگان کلیدی: آنتی‌بیوتیک محرک رشد، باکتری‌های روده‌ای، ایمنی هومورال، عصاره کاسنی، فراسنجه‌های بیوشیمیایی، جوجه‌های گوشتی

مقدمه

امروزه به منظور تحریک رشد، رفع کمبود مواد مغذی، تقویت پاسخ‌های سیستم ایمنی و پیشگیری از بیماری‌ها، مواد افزودنی متعددی به خوراک طیور اضافه می‌شوند (رخشان و همکاران ۱۳۸۹). نخستین موادی که به عنوان افزودنی‌های غذایی مورد توجه قرار گرفتند آنتی‌بیوتیک-ها و عوامل ضدباکتریایی بودند (هدایتی و همکاران ۲۰۱۵). با وجود مصرف نسبتاً گسترده و جهانی آنتی-بیوتیک‌ها در صنعت دامپروری، نگرانی‌های حاصل از ظهور میکروب‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک‌ها موجب شد تا از سال ۲۰۰۶ میلادی توسط اتحادیه اروپا و سپس ایالات متحده آمریکا مصرف کلیه آنتی‌بیوتیک‌ها به عنوان محرک رشد در صنعت دامپروری ممنوع گردد (هاشمی و همکاران ۲۰۰۹). چندین ترکیب مانند آنزیم‌ها، اسیدهای آلی، پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها و فایتوژنیک-ها برای بهبود در عملکرد طیور مورد استفاده قرار می-گیرند (پترسون و بارک هولدر ۲۰۰۳). اخیرا با کمک برخی جایگزین‌ها مانند پودرها و عصاره‌های گیاهی نه-تنها سلامت عمومی حیوانات حفظ می‌شود بلکه قابلیت رشد و کارایی تغذیه‌ای نیز بهبود می‌یابد (پترسون و همکاران ۲۰۰۳). حداقل مزیت گیاهان دارویی نسبت به داروهای شیمیایی این است که اگر این مواد اثر مثبت نداشته باشند دارای عوارض جانبی بسیار محدودتری هستند. عصاره‌های گیاهی به وسیله حل شدن و یا عمل تقطیر از قسمت‌های مختلف گیاهان دارویی از قبیل برگ، شکوفه، ساقه، ریشه یا بذر بر حسب این که ماده موثره در کدام قسمت گیاه باشد بدست می‌آیند (والکر ۱۹۹۶). گیاه کاسنی از جمله گیاهان دارویی است که به عنوان محرک رشد و بهبود دهنده سیستم ایمنی بوده که از مدت‌ها قبل شناخته شده است (پترسون و بارک هولدر ۲۰۰۳). کاسنی با نام علمی *Cichorium intybus L.* و نام انگلیسی Succory گیاهی از خانواده گل ستاره (Asteraceae) است (زرگری ۱۳۶۸). کاسنی، در نقاط مختلف ایران به طور خودرو وجود دارد. ریشه کاسنی به شکل مخروطی یا دوکی بخش دارویی گیاه را تشکیل می‌دهد (زرگری ۱۳۶۸). ریشه تازه این گیاه حاوی حدود ۸ درصد پلی ساکاریدی به نام اینولین[1]، ۱۰ تا ۲۲ درصد قندهای مختلف نظیر گلوکز، ساکارز، یک ماده رزینی، مقدار کمی تانن، اسانس، پکتین و لوولین[2] است (فینک و همکاران، ۲۰۰۲). کاسنی متعلق به گیاهانی است که انرژی را در شکل فروکتان اینولین ذخیره می‌کنند (فیلیکینگر و همکاران ۲۰۰۳). اینولین حاوی ترکیبات الیگوساکارید و پلی‌ساکاریدها است. فروکتو الیگوساکاریدها (اینولین و الیگوفروکتوز) و مانان الیگوساکاریدها پری‌بیوتیک‌های غالب مورد استفاده در صنعت طیور هستند (پترسون و بارک هولدر، ۲۰۰۳). امروزه بیشترین توجه‌ای که به کاسنی شده است به-خاطر وجود ماده اینولین در این گیاه است که برای آن اثرات محرک رشد قائل هستند. در سطح جهان داروهای محرک رشد پری‌بیوتیکی با اسامی مختلف تجاری از این ماده ساخته شده است (یوسریزال و چن ۲۰۰۳). نحوه عمل این ترکیبات غیرقابل هضم به این صورت است که در روده باعث تحریک انتخابی رشد باکتری‌های مفید و حذف رقابتی باکتری‌های مضر شده و اثرات مفیدی روی سلامت میزبان می‌گذارند (رابرفروید ۱۹۹۸). با توجه به اینکه عصاره ریشه کاسنی دارای ترکیباتی مانند اینولین، اسید شیکوریک[3] و اولیگوفروکتوز است می‌تواند باعث کاهش تری‌گلیسیریدهای سرم، افزایش میکروب‌های مفید روده و در نهایت تحریک سیستم ایمنی و فعال‌سازی آن شود (واتزل و همکاران ۲۰۰۵). هدف این مطالعه تعیین امکان استفاده از عصاره ریشه کاسنی در تغذیه طیور به عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک محرک رشد می‌باشد و برای این منظور اثرات آن بر صفات عملکردی، فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون، پاسخ ایمنی هومورال و جمعیت باکتری‌های سکوم بررسی گردید.

1. Inulin
2. Levuline
3. Acid chicoric

مواد و روش‌ها

جهت انجام این تحقیق ۱۹۲ قطعه جوجه مخلوط نر و ماده گوشتی یک روزه سویه راس ۳۰۸ با میانگین وزن یک روزگی ۲±٤٥ گرم استفاده شد. آزمایش بر اساس طرح کاملاً تصادفی با ٤ تیمار و ٤ تکرار و ۱۲ قطعه جوجه در هر واحد آزمایشی انجام گرفت. در داخل سالن ١٦ واحد آزمایشی با استفاده از توری‌های سیمی با مساحت ۱ در ۱ مترمربع تعبیه شد. دمای سالن در هفته اول پرورش ۳۳ درجه سانتی‌گراد در نظر گرفته شد و با افزایش سن جوجه‌ها به ازائ هر هفته، ۲ درجه دما کاهش داده شد. برنامه نوردهی به صورت ۲۳ ساعت روشنایی و ۱ ساعت تاریکی در نظر گرفته شد. رطوبت نسبی در هفته اول ۷۰ درصد و بعد از آن تا آخر دوره به میزان ٥٠ تا ٦٠ درصد در نظر گرفته شد. برای تغذیه جوجه‌ها تا ١٤ روزگی از دانخوری سینی و از شروع هفته سوم پرورش از دانخوری بشقابی استفاده شد. در کل دوره پرورش از آبخوری‌های کله قندی استفاده و به صورت دستی آب به داخل آبخوری-ها ریخته شد. عصاره ریشه کاسنی در آزمایشگاه دانشگاه ملایر به روش خیساندن (Maceration) تهیه شد. ابتدا مقدار مورد نیاز از ریشه کاسنی خشک شده تهیه گردید و چوب‌ها و زواید موجود در گیاه جدا شد و سپس با آسیاب خانگی به خوبی آسیاب شد. سپس مقدار مورد نیاز از پودر وزن شده و داخل بشر ریخته شد. به ازای هر ۱۰۰ گرم پودر، ۷۰۰ میلی لیتر اتانول ٩٦ درصد و ۳۰۰ میلی لیتر آب مقطر به بشر اضافه شد و به مدت ۲ دقیقه به خوبی مخلوط شده و سپس یک فویل آلومینیومی روی آن کشیده و ٤٨ ساعت بعد با استفاده از کاغذ صافی واتمن (W-42، انگلستان) صاف شد. تفاله باقی مانده دور ریخته شد و در نهایت مایع صاف شده با استفاده از دستگاه روتاری (HS-2005S-N، آمریکا) خالص سازی گردید. اتانول آن جدا گردید و عصاره خالص به دست آمد و تا موقع استفاده درون یخچال نگه‌داری شد (مارگارتا و همکاران، ۲۰۱۲). تیمارهای مورد استفاده آزمایشی در ۲ مرحله آغازین و پایانی به ترتیب ۰-۲۱ و ۲۲ -٤۲ روزگی بر اساس (NRC ١٩٩٤) تهیه شده و شامل ۱) جیره پایه بدون افزودنی، ۲) جیره پایه + ۰/۰٤٥درصد آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین، ۳) جیره پایه + ۰/۰٥درصد عصاره ریشه کاسنی، ٤) جیره پایه + ۰/۱درصد عصاره ریشه کاسنی بود. (جدول ۱). جهت بررسی عملکرد رشد، صفات افزایش وزن، دان مصرفی و ضریب تبدیل غذایی به صورت هفتگی اندازه گیری و ثبت شدند. هم چنین در پایان دوره پرورشی از هر واحد آزمایشی ۲ پرنده جهت بررسی تیتر ایمنی و فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون، انتخاب شده و خونگیری به میزان ۳ سی سی از ورید بالی صورت گرفت. بررسی تیتر ایمنی نیوکاسل و آنفلوانزا به روش ممانعت از هم آگلوتیناسیون (HI) و گامبورو به روش الایزا در آزمایشگاه سرولوژی صورت گرفت. فراسنجه‌های بیوشیمیایی، شامل: تری گلیسرید، کلسترول، HDL (لیپوپروتئین با چگالی بالا)، LDL (لیپوپروتئین با چگالی کم) بررسی شدند، که بعد از خون‌گیری با ارسال به آزمایشگاه بیوشیمی و با استفاده از سانتریفیوژ در ۳۰۰۰ دور، به میزان ۱۰ دقیقه، سرم از نمونه جدا شده و با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر (Technicon RA-1000، آمریکا)، اندازه‌گیری شدند (کمپیل ۱۹۹۷).

جدول ۱- اجزا و ترکیب شیمیایی جیره غذایی جوجه‌های گوشتی در دوره آغازین و پایانی (درصد)

Table 1- Chemical composition of broiler's starting and finishing diets (Percent)

اجزای متشکله (بر حسب درصد) Components (%)	0-21 days	22-42 days
ذرت Corn	54.32	62.4
کنجاله سویا با ٤٤٪ پروتئین Soybean meal (44%CP)	39.43	31.8
روغن سویا Soybean Oil	2.09	1.8
پوسته صدف Sea Shell	0.9	0.82
دی کلسیم فسفات Di-Calcium Phosphate	2.05	1.95
نمک Salt	0.18	0.18
مکمل ویتامینی و مواد معدنی Vitamin and Mineral Premix	0.5	0.5
دی ال-- متیونین DL-Methionine	0.2	0.27
ال – تردونین L-Threonine	0.07	0.07
لیزین Lysine	0.26	0.22
ترکیب شیمیایی محاسبه شده Calculated chemical analysis	0-21 days	22-42 days
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم) Metabolizable energy (K Cal/kg)	2900	3000
پروتدین خام (درصد) Crude protein (%)	22.16	19.2
کلسیم (درصد) Ca (%)	1	0.9
فسفر قابل دسترس (درصد) Available phosphorous (%)	0.5	0.45
ترئونین(درصد) Threonine (%)	0.79	0.71
لیزین(درصد) Lysine (%)	1.15	0.96
متیونین + سیستئین(درصد) Methionine + cysteine (%)	0.83	0.78
متیونین(درصد) Methionine (%)	0.5	0.48

Vitamin and mineral premix per kg of diet (Faraz Daneh Avand®): vitamin A (retinol), 2.7 mg; vitamin D3(Cholecalciferol), 0.05 mg; vitamin E (tocopheryl acetate), 18 mg; vitamink3, 2 mg; thiamine 1.8 mg; riboflavin, 6.6 mg; pantothenic acid, 10 mg; pyridoxine, 3 mg; cyanocobalamin, 0.015 mg; niacin, 30 mg; biotin, 0.1 mg; folic acid, 1 mg; choline chloride, 250 mg; antioxidant 100 mg. Fe ($FeSO_4.7H_2O$, 20.09% Fe), 50 mg; Mn ($MnSO_4.H_2O$, 32.49% Mn), 100 mg; Zn (ZnO, 80.35% Zn), 100 mg; Cu ($CuSO_4.5H_2O$), 10 mg; I (KI, 58% I), 1 mg; Se ($NaSeO_3$, 45.56% Se), 0.2 mg.

به منظور شمارش میزان باکتری‌های روده کور، از هر واحد آزمایشی ۲ پرنده انتخاب و بعد از کشتار به روش یوتانایزه کردن (مرگ با شفقت انسانی)، نمونه‌گیری به روش کاملا استریل از ناحیه سکومی اخذ شده و در ظروف استریل در کنار یخ به آزمایشگاه ارسال شده و سپس در محیط بافر فسفات (PBS) استریل با ۷/۲ = pH، به روش رقت‌سازی متوالی (Serial Dilution) شمارش صورت گرفت که سپس از هر لوله آزمایش ۱ سی سی بر روی محیط‌های کشت انتخابی آگار شامل: ایئوزین متیلن بلو (EMB)، مک کانکی آگار (Mac conkey agar) و سالمونلا شیگلا آگار (SS agar) به ترتیب برای رشد اشرشیا کولی، کلی فرم ها و سالمونلا کشت داده شد و در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲٤ ساعت انکوبه گذاری شده و براساس این که هر پرگنه نماد یک کلونی می باشد، بعد از رشد باکتری‌ها در محیط کشت، شمارش انجام گرفته است (میلر و ولین ۱۹۷٤). داده‌های جمع آوری شده تجزیه شده و تحلیل آماری در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با استفاده از نرم افزار آماری SAS نسخه ۹/۱ (۲۰۰۳) و رویه GLM انجام شد:

مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن (۱۹۹۵) در سطح خطای P<۰/۰۵ انجام شد.

نتایج و بحث

بررسی صفات عملکردی

نتایج حاصل از عملکرد جوجه‌های گوشتی در جدول شماره ۲ نشان داده شده و نشان می‌دهد که گروه حاوی آنتی‌بیوتیک محرک رشد بیشترین وزن را در پایان پرورش داشته و بعد از آن بیشترین وزن را به طور معنی‌دار (P<۰/۰۵) در گروه دریافت‌کننده ۰/۱ درصد عصاره ریشه کاسنی مشاهده گردید. به نظر می‌رسد به‌کارگیری آنتی‌بیوتیک محرک رشد نسبت به گروه‌های حاوی پروبیوتیک تأثیر بهتری بر اضافه وزن هفتگی و نهایی در دوره پرورشی داشته و تفاوت معنی-داری (P<۰/۰۵) با گروه شاهد نشان داد. میزان مصرف خوراک به ازاء هر پرنده بر حسب گرم در گروه‌های آزمایشی سبب ایجاد تفاوت معنی‌داری نشده است. دامنه تغییرات در میزان مصرف خوراک بین ٤٦٢٦ گرم تا ٤٨٩٠ گرم بوده که بالاترین مصرف خوراک برای گروه شاهد و کمترین میزان مصرف خوراک برای گروه ۰/۱ درصد عصاره ریشه کاسنی می‌باشد (جدول ۲). بررسی ضریب تبدیل غذایی در گروه‌های آزمایشی نشانگر این مطلب است که گروه‌های آنتی‌بیوتیک محرک رشد و در مرتبه بعدی گروه ۰/۱درصد عصاره ریشه کاسنی باعث کاهش ضریب تبدیل غذایی به طور معنی-داری گردیده است (جدول ۲).

از میان افزودنی‌های خوراکی ارزیابی شده، پری-بیوتیک‌های مشتق شده از گیاهان دارویی مناسب‌ترین مکمل‌های خوراکی هستند، چون می‌توانند باعث حذف رقابتی میکروب‌های بیماری‌زا و جایگزین نمودن باکتری‌های مفید در روده شوند. از پری‌بیوتیک‌های شناخته شده می‌توان اینولین و الیگوفروکتوز موجود در کاسنی را نام برد که در سطح وسیعی در صنعت طیور استفاده می‌شوند. در گیاهان دولپه‌ای مانند کاسنی، اسید اورونیک که نوعی پلی‌ساکارید غیرنشاسته‌ای است وجود دارد که از اسید گالاکتورونیک مشتق می‌شود و ساختمان پکتین را که نوعی پلی‌ساکارید غیر نشاسته‌ای محلول است در دستگاه گوارش بلوک کرده و باعث کاهش ویسکوزیته مواد هضمی، افزایش جذب آب، کاهش مصرف آب و افزایش مصرف خوراک می‌شود و نیز پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای نامحلول کاسنی باعث افزایش نرخ عبور مواد هضمی در پرندگان می‌شود که متعاقب آن مصرف خوراک افزایش می‌یابد (لیو و همکاران ۲۰۱۱). مطالعات اخیر روی خوک نشان داد مصرف خوراک و عملکرد رشد با جیره حاوی کاسنی، با کمترین اثرات منفی روی قابلیت هضم مواد مغذی و تعادل انرژی افزایش یافت (ایورسون و همکاران ۲۰۱۱) که با نتایج این تحقیق

مغایرت دارد. در رابطه با اثرات عصاره کاسنی روی مقدار خوراک مصرفی گزارشات متفاوتی وجود دارد. در گزارشات هوگ در سال ۲۰۰٤ و بیگز و همکاران در سال ۲۰۰۷ استفاده از عصاره کاسنی باعث افزایش اشتها و خوش خوراکی جیره و بهبود ترشح آنزیم‌های هضمی با منشا درونی شده و باعث افزایش مصرف خوراک، کاهش تلفات و بهبود عملکرد طیور شد. در این تحقیق استفاده از عصاره کاسنی تاثیر معنی‌داری روی خوراک مصرفی داشته است که با نتایج تحقیقات سایر محققین بر روی جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ مغایرت دارد(صفامهر و همکاران ۱۳۹۱؛ لیو همکاران ۲۰۱۱). همان طور که در تحقیقات چن و همکاران مشاهده شد با افزودن مقدار بیشتر کاسنی (۱٪) مرغ-های تخم‌گذار خوراک را بهتر مورد استفاده قرار دادند (چین و همکاران ۲۰۰۵). در مطالعه ایزدی و همکاران (۲۰۱۳) میزان خوراک مصرفی در استفاده ۱ و ۳ درصد از پودر کاسنی در اثر افزایش طول ویلی‌های روده و بهبود جذب دیده شده و افزایش وزن را سبب شده است. در آزمایش نوبخت و همکاران با افزایش میزان استفاده از پودر کاسنی در جیره تا ۲ درصد مقدار خوراک مصرفی افزایش یافت و دلیل آن را وجود فلاوونوئیدها در کاسنی به عنوان ترکیبات ضداکسیداسیونی و اشتهاآور عنوان شده است (صفامهر و همکاران ۱۳۹۱). دلیل مغایرت داشتن تحقیق حاصل با نتایج مذکور می‌تواند به علت دز مصرفی پایین در این آزمایش باشد.

بهبود در افزایش وزن در این تحقیق در اثر استفاده ازعصاره کاسنی می‌تواند ناشی از اثرات ضدباکتریایی و ضد قارچی به کار رفته در آن باشد که با کاهش جمعیت میکروبی مضر دستگاه گوارش ضمن کمک به ارتقاء سلامتی و ایمنی جوجه‌ها باعث بهبود عملکرد شده است. وجود باکتری‌ها موجب التهاب مزمن در روده و در نتیجه ضخیم شدن دیواره روده می‌شود که باعث آسیب به جذب مواد مغذی و کاهش مقدار مواد مغذی قابل استفاده توسط میزبان می‌شود. گیاه دارویی و ترکیبات موثره آن غشای سلول باکتری‌ها را تخریب کرده که بر تعادل pH و یون‌های غیرآلی اثر گذاشته و منجر به آزادی مواد از سلول‌ها به محیط خارج سلولی (جریان خون) می‌شود (هلندر و همکاران ۱۹۹۸). نتایج تحقیق کیلی و همکاران در سال ۲۰۰۳ مطاعاتی بر روی موش انجام داده که نشان داد میانگین افزایش وزن هفتگی بین تیمارها با مصرف کاسنی اختلاف معنی‌داری نداشت. رحمان و همکاران (۲۰۰۷) با کاربرد اینولین کاسنی در جیره جوجه‌های گوشتی اثر معنی‌داری بر وزن زنده مشاهده نکردند. در آزمایش ون لیوون و همکاران (۲۰۰٤) با مصرف فروکتوالیگوساکارید گیاه کاسنی بهبود عملکرد جوجه‌ها ناشی از افزایش ظرفیت جذب مواد مغذی در دستگاه گوارش به علت افزایش طول روده باریک و کولون و همچنین افزایش ارتفاع میکروویلی‌ها و گسترش پرزهای روده گزارش شد .در گزارش رحمان و همکاران (۲۰۰۷) تغذیه جوجه‌های گوشتی با اینولین و الیگوفروکتوز کاسنی تخمیر روده-ای را تنظیم کرده و غلظت لاکتات را در ژئوژنوم و بوتیرات را در سکوم جوجه‌ها افزایش داد و نیز باعث افزایش جذب آب و سدیم شد. این اثرات مربوط به افزایش سلول‌های مخاطی و افزایش ضخامت دیواره روده باریک و سکوم است. از آنجایی که ضریب تبدیل غذایی تابع دو عامل خوراک مصرفی و افزایش وزن است، لذا می‌توان بهبود ضریب تبدیل نسبت به تیمار شاهد در تیمار آزمایشی عصاره کاسنی به میزان یک درصد بعد از آنتی بیوتیک محرک رشد را در این دو عامل جستجو نمود. بررسی نشان داده است که گیاهان حاوی فلاونوئید با افزایش میزان خون رسانی به دستگاه گوارش موجب بهبود جذب مواد مغذی از دستگاه گوارش می‌شود (کونتروک و همکاران ۱۹۸٦). علاوه بر این بهتر شدن ضریب تبدیل می‌تواند به واسطه تحریک تولید صفرا و فعالیت آنزیمی توسط عصاره کاسنی باشد که باعث تسریع در هضم و جذب

مواد مغذی شده و در نتیجه باعث افزایش میانگین وزن روزانه و بهبود ضریب تبدیل در جوجه‌های گوشتی شده است (رائو و هممکاران ۲۰۰۳). در تحقیق نجف و ترکی (۲۰۱۰) اثر استفاده از عصاره کاسنی روی ضریب تبدیل غذایی با وجود عدم معنی‌داری آن، مثبت بود. ضریب خوراک کمتر در تحقیق یوسریزال و چن (۲۰۰۳) به موازات افزایش وزن گزارش شده است. ولاسکو (۲۰۱۰) اعلام کرد که افزودن اینولین به جیره جوجه‌های گوشتی سبب افزایش وزن بدن بدون تاثیر روی ضریب تبدیل خوراک می‌شود. در آزمایش زوو و همکاران (۲۰۰۳) نیز بهبود در افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در پاسخ به فروکتوالیگوساکارید موجود در کاسنی مشاهده شد. نتایج تحقیق چن و همکاران (۲۰۰۵) روی مرغان تخم-گذار نشان داد مصرف الیگوفروکتوز کاسنی سبب بهبود ضریب تبدیل خوراک مصرفی شد، که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

جدول۲- بررسی اثر گروه های آزمایشی بر صفات عملکردی جوجه های گوشتی در ۴۲ روزگی

Table 2- Evaluation of different treatments on performance of broilers at 42 days

گروه های آزمایشی Experimental treatments	وزن بدن Body weight	خوراک مصرفی Feed consumption	ضریب تبدیل غذایی Feed conversion ratio
شاهد Control	2580^{c}	4890^{a}	1.859^{a}
آنتی بیوتیک محرک رشد فلاومایسین (۰/۰۴۵) Flavomycin antibiotic 0.045%	2711^{a}	4683^{c}	1.737^{b}
۰/۰۵ درصد عصاره کاسنی 0.05% of Chicory extract	2614^{b}	4725^{b}	1.807^{ab}
۰/۱ درصد عصاره کاسنی 0.1% of Chicory extract	2675^{ab}	4626^{c}	1.729^{b}
SEM	489.22	658.21	0.24
P-value	0.0433	0.0144	0.0713

*حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار است (P≤۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

^{abc} Mean within the same line with different superscripts differ significantly (P<0.05).
SEM: Standard Error of Means.

پاسخ تیتر ایمنی

نتایج مربوط به اثر عصاره کاسنی و آنتی‌بیوتیک محرک رشد بر تیتر ایمنی در جدول ۳ نشان داده شده است. در تیتر ایمنی آنفولانزا و نیوکاسل بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (P>۰/۰۵). لاوینا و همکاران (۲۰۰۹)، جامروز و همکاران (۲۰۰۳) بهبود سیستم ایمنی را در اثر استفاده از مخلوطی از گیاهان دارویی گزارش نمودند. مونسان و پاول (۱۹۹۵) بیان کردند که الیگوساکاریدهای موجود در گیاهان دارویی تاثیر مثبتی در جلوگیری از رشد باکتری‌هایی که منجر به عفونت می‌شوند دارند. الیگوساکاریدها به شکل الیاف محلول عمل کرده و منجر به کاهش جابه‌جایی مواد گوارشی می‌شوند و گسترش عوامل عفونی را کاهش می‌دهند. در این تحقیق استفاده از عصاره کاسنی در سطح ۰/۰۵درصد افزایش تیتر ایمنی را نسبت به آنتی-بیوتیک و گروه شاهد نشان داد اما این افزایش معنی‌دار نبوده است. البته با افزایش میزان عصاره کاسنی تیتر ایمنی کاهش یافته است که علت را می توان در اثر بیشتر

عصاره کاسنی بر ایمنی سلولی دانست و بر تیتر ایمنی که بر اساس ایمنی هومورال بوده در غلظت های بالاتر اثر منفی دارد. سامان و کووک (۱۹۹٦) بیان کردند که گیاهان غنی از فلاونوئید و ترکیبات ترپنی با افزایش فعالیت ویتامین C و با اثر ضد باکتریایی خود موجب تقویت سیستم ایمنی و تولید آنتی‌بادی می‌شوند. اسپنس (۲۰۰۲) بیان کرد که مصرف پلی ساکاریدها، آلکامیدها، اسید کافئیک و مشتقات آن نظیر اسید شیکوریک در موش سبب افزایش معنی‌دار در تیتر آنتی بادی تام و IgG علیه واکسن *Salmonella typhimurium* شد (اسپنس ۲۰۰۲). مطالعه جانارداهانا و همکاران (۲۰۰۹) روی جوجه‌های گوشتی نشان داد مصرف فروکتوالیگوساکارید (اینولین و الیگوفروکتوز) باعث افزایش معنی‌دار تیتر آنتی‌بادی IgG و IgM در پلاسما شد. از آنجایی که گیاه کاسنی غنی از اینولین و الیگوفروکتوز و ترکیبات فنولیک است می‌توان نتیجه گرفت که باعث تحریک و تعدیل پاسخ‌های سیستم ایمنی می‌شود. علت معنی‌دار نشدن در این تحقیق بر خلاف سایر گزارش‌های اثر گذار بر ایمنی، می‌تواند به دلیل مقدار مصرف کم عصاره در جیره در این مطالعه، نوع عصاره‌گیری که در این مطالعه آبی – الکلی بوده، محل پرورش کاسنی از نظر جغرافیایی و فصل برداشت باشد (صفامهر و همکاران ۱۳۹۱).

جدول ۳- اثر تیمارهای آزمایشی بر روی تیتر آنتی بادی بر علیه ویروس نیوکاسل و آنفولانزا در سن ۴۲ روزگی

Table 3- Effect of experimental treatments on antibody titers against Newcastle and Avian Influenza virus at 42 days

گروه های آزمایشی Experimental treatments	نیوکاسل Newcastle	آنفلوآنزا Avian Influenza
شاهد Control	3.75	4
آنتی بیوتیک محرک رشد فلاومایسین (۰/۰۴۵) Flavomycin antibiotic 0.045%	4.12	4.37
۰/۰۵ درصد عصاره کاسنی 0.05% of Chicory extract	4.75	5.25
۰/۱ درصد عصاره کاسنی 0.1% of Chicory extract	4	4.25
SEM	0.34	0.26
P-value	0.8	0.4

*حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار است (P≤۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

[abc] Means within the same line with different superscripts differ significantly (P<0.05).
SEM: Standard Error of Means.

فراسنجه‌های بیوشیمی خون

نتایج مربوط به فراسنجه‌های خون در جدول ٤ گزارش شده است. غلظت کلسترول و تری‌گلیسیرید خون تحت تأثیر گروه‌های مختلف آزمایشی قرار نگرفت. ساریکا و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که گیاه دارویی آویشن و سیر تاثیری بر غلظت کلسترول خون ندارند. در آزمایش صفامهر و همکاران (۱۳۹۱) غلظت کلسترول و تری‌گلیسیرید سرم خون تحت تأثیر گروه‌های آزمایشی حاوی کاسنی قرار نگرفت که مطابق با این تحقیق می‌باشد. در آزمایشی کلسترول سرم، تری‌گلیسیرید، غلظت LDL و HDL در استفاده عصاره کاسنی و سیاه دانه به میزان ۲۰۰ ppm به طور معنی‌داری در مقایسه با گروه کنترل کاهش داشت (جعفری و همکاران ۲۰۱۱). عدم مطابقت نتایج به‌دست آمده از تحقیق حاضر با

آزمایش جعفری و همکاران (۲۰۱۱) می‌تواند به دلیل استفاده توام کاسنی و سیاه دانه وهمچنین میزان سطح مصرفی عصاره باشد. اثرات ضد باکتریایی و ضد قارچی موجود در کاسنی باعث کاهش جمعیت میکروبی مضر دستگاه گوارش شده و از تجزیه پروتئین‌ها و اسیدهای آمینه توسط جمعیت میکروبی مضر دستگاه گوارش جلوگیری می‌کند لذا با کاهش سرعت تجزیه، مقادیر بیشتری از آن‌ها جذب و در بدن ذخیره می‌شود و منجر به بهبود درصد لاشه و به دنبال آن کاهش تبدیل پروتئین به چربی گردیده، مقادیر کمتری چربی در بدن تجمع می‌یابد و مقدار بیشتری پروتئین ذخیره می‌گردد (بارو، ۱۹۹۲). دلیل تاثیر اسانس آویشن، مانند بیشتر ترکیبات گیاهی از جمله کاسنی که دارای مواد موثره از نوع فنلی می‌باشند، ناشی از وجود مواد فعال موجود در این ترکیبات نظیر تیمول، کارواکرول، کاپساسین یا دیگر ترکیبات هم‌خانواده است (آکامورویک و همکاران ۲۰۰۵) که دارای اثر بازدارنده بر فعالیت آنزیم هیدروکسی-۳-متیل گلوتاریل کوآنزیمآ می‌باشند. این ماده یک آنزیم کلیدی در سنتز لیپیدها در کبد است (آموزمهر و همکاران ۲۰۰۹). وجود ترکیباتی مثل کارواکرول و تیمول اثرات کاهش‌دهندگی بر روی کلسترول و تری‌گلیسیرید خون دارند (زرگری و همکاران ۱۳۶۸). پری‌بیوتیک‌های درون گیاه کاسنی عامل اصلی کاهش غلظت آنزیم‌های کبدی سنتزکننده کلسترول می‌باشد (فوشیمی و همکاران ۲۰۰۵).

جدول ۴- اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خونی (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)

Table 4- Effect of experimental treatments on blood biochemical parameters (mg/dl)

شاهد Control	پروتئین تام Total Protein	لیپوپروتدین با چگالی پایین LDL	لیپوپروتدین با چگالی بالا HDL	تری گلیسیرید Triglyceride	کلسترول Cholesterol
شاهد Control	4.66[ab]	41.87	67.62	64.63	113.63
آنتی بیوتیک محرک رشد فلاومایسین (۰/۰۴۵) Flavomycin antibiotic 0.045%	4.19[b]	52.75	73.62	77	124
۰/۰۵ درصد عصاره کاسنی 0.05% of Chicory extract	4.84[a]	50.87	65.87	63.13	123.38
۰/۱ درصد عصاره کاسنی 0.1% of Chicory extract	4.19[a]	45.50	60.75	63.13	107.88
SEM	0.1	2.09	2.11	3.84	3.75
P-value	0.03	0.24	0.19	0.56	0.38

*حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار است ($P\leq 0/05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

[abc] Means within the same line with different superscripts differ significantly ($P<0.05$).
SEM: Standard Error of Means.

جدول۵- اثر تیمارهای آزمایشی بر میزان باکتری‌های روده در روده کور (Log $_{10}$ cfu/g)

Table 5: Effects of experimental treatments on bacterial load of cecum (Log 10 cfu/g)

گروه های آزمایشی Experimental treatments	سالمونلا Salmonella	اشریشیاکولی *E coli*	کلی‌فرم Coliforms
شاهد Control	7.82[a]	7.67[a]	7.55[a]
آنتی بیوتیک محرک رشد فلاومایسین (۰/۰۴۵) Flavomycin antibiotic 0.045%	6.80[b]	7.43[a]	7.77[a]
۰/۰۵ درصد عصاره کاسنی 0.05% of Chicory extract	6.65[b]	6.67[b]	6.58[b]
۰/۱ درصد عصاره کاسنی 0.1% of Chicory extract	6.67[b]	6.40[b]	6.78[b]
SEM	0.15	0.15	0.14
P-value	0.002	0.0001	0.0001

*حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار است (P≤۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

[abc] Means within the same line with different superscripts differ significantly (P<0.05).
SEM: Standard Error of Means.

جمعیت باکتری‌های روده

نتایج حاصل از شمارش باکتری‌های *اشریشیا کولی*، کلی‌فرم و سالمونلا در جدول ۵ ارائه شده است. تعداد باکتری‌های سالمونلا در تیمارهای حاوی عصاره کاسنی و آنتی‌بیوتیک محرک رشد نسبت به تیمار شاهد کاهش معنی‌دار داشته است (P≤۰/۰۵). شمار کلی‌فرم‌ها و اشریشیا کولی در تیمارهای حاوی کاسنی نسبت به دو تیمار شاهد و آنتی‌بیوتیک اختلاف معنی‌دار داشت (P≤۰/۰۵). فلاونوئیدها، گلوکوزینولات‌ها و سایر متابولیت‌های گیاهی اثرات شیمیایی و فیزیولوژیکی مفیدی بر روی دستگاه گوارش جوجه‌ها داشته که سبب ثبات میکروفلور روده و کاهش ارگانیزم های مضر روده ایی می شود (جامروز و همکاران ۲۰۰۳).

عصاره کاسنی موجب کاهش معنی‌داری شمار باکتری-های مضر می‌شود لذا با کنترل میزان این گونه باکتری-های مضر می‌توان موجب بهبود عملکرد روده در روند هضم و جذب خوراک، بهبود افزایش وزن و در نتیجه بهبود ضریب تبدیل غذایی شد (بارو ۱۹۹۲). رحمان و همکاران (۲۰۰۷) عنوان کردند که استفاده از کاسنی به علت داشتن اینولین به عنوان یک ترکیب پری‌بیوتیکی رشد و تکثیر باکتری‌های مفید روده‌ای از قبیل بیفیدیوباکتری‌ها و لاکتوباسیلوس‌ها را افزایش و جمعیت کلستریدیوم و اشریشیاکولی را کاهش می‌دهد (زو و همکاران ۲۰۰۳) که نتیجه آن می‌تواند تغییر در نوع متابولیسم باکتری‌های دستگاه گوارش باشد. استفاده از ترکیبات اینولینی منجر به افزایش در سهم نسبی بوتیرات در مواد هضمی سکوم می‌شود (رحمان و همکاران ۲۰۰۷). بوتیرات انرژی لازم برای رشد اپیتلیال روده را فراهم نموده و در مکانیزم‌های تنظیم‌کننده تمایز سلولی، رشد و بیان ژن دخیل است (مروز و همکاران ۲۰۰۶). ریشه کاسنی حاوی درصد بالایی از اینولین است (شانگ و همکاران ۲۰۱۰). اغلب فواید تغذیه‌ای که با استفاده از اینولین به دست می‌آید به طور مستقیم یا غیر مستقیم به تحریک و یا اثر انتخابی آنها بر روی رشد و فعالیت باکتری‌های بیفیدوباکتر و لاکتوباسیلوس مربوط است (گیبسون وفولر ۲۰۰۰). بیفیدوباکتری‌ها بدلیل دارا بودن آنزیم β- فروکتوفورانوزیداز قادرند که فروکتان‌های نوع اینولین را تجزیه کرده و مورد استفاده قرار دهند (کولیدا و گیبسون ۲۰۰۷). اینولین سبب کاهش جمعیت اشرشیا کولی، گونه های سالمونلا و کمپیلوباکترها در روده کور

گشته و سبب افزایش بیفیدوباکترها می‌شوند (یوسریزال و چن ۲۰۰۳). ایجاد یک جمعیت غالب لاکتوباسیلوس و بیفیدوباکتر در روده باعث حذف رقابتی پاتوژن‌ها (ویلن و همکاران ۲۰۰۰) و همچنین باعث ترشح مواد ضد میکروبی در برابر عوامل بیماری‌زا می‌شود (گیبسون و ونگ ۱۹۹٤؛ جین و همکاران۲۰۰۰). در آزمایش حاضر، کاسنی و آنتی‌بیوتیک باعث کاهش غلظت *اشریشیاکولی* روده شدند که با نتایج بارهو و همکاران (۲۰۰۹) مشابه بود. همچنین در تحقیق هرناندز و همکاران (۲۰۰٤) که جوجه‌ها با سالمونلا آلوده شده بودند نیز تاثیر مانان الیگوساکارید در کاهش *اشریشیاکولی* گزارش شد (فرناندز و همکاران ۲۰۰۲). لاکتوباسیلوس و بیفیدوباکترها بر سر اتصال به اپیتلیوم روده با باکتری-های *اشریشیاکولی* و پاتوژن‌ها رقابت می‌کنند و در نتیجه *اشریشیاکولی* و پاتوژن‌ها که به اپیتلیوم روده متصل نشده‌اند از طریق مدفوع دفع می‌شوند (نیومن ۱۹۹۹؛ اسپرینگ و همکاران۲۰۰۰).

نتیجه‌گیری کلی

در این بررسی مشخص شد که در صفات عملکردی مصرف عصاره کاسنی به میزان ۰/۱ درصد بعد از آنتی _بیوتیک محرک رشد تجاری نسبت به شاهد معنی‌دار بوده و در افزایش پروتئین تام و نیز کاهش جمعیت باکتریایی روده در ناحیه روده کور نسبت به شاهد و آنتی‌بیوتیک محرک رشد دارای اثرات معنی داری بوده و بر این اساس می‌توان به عنوان یک ماده ضد میکروبی مناسب در کاهش باکتری‌های مضر روده‌ای مانند کلی فرم، سالمونلا و *اشریشیا کولی* به جای آنتی‌بیوتیک‌های تجاری مورد مصرف در جوجه‌های گوشتی پیشنهاد داده شود.

منابع مورد استفاده

Acamovic T and Brooker J D, 2005. Biochemistry of plant secondary metabolites and their effects in animals. Proceeding of the Nutrition Society 64: 403-412.

Amoozmehr A and Dastar B, 2009. Effect of alcoholic extract of two herbs (garlic and thymus) on the performance and blood lipids of broiler chickens. Journal of Agriculture Science and Natural Resources 16: 20-28.

Barrow PA, 1992. Probiotics for chickens. Pp. 225-259. In: Probiotics, the Scientific Basis. R. Fuller (Ed). Chapman & Hall, London.

Baurhoo B, Ferket P and Zhao X, 2009. Effects of diets containing different concentrations of mannan-oligosaccharide or antibiotics on growth performance, intestinal development, cecal and litter microbial populations, and carcass parameters of broilers. Poultry Science 88: 2262-2272.

Biggs P, Parsons CM and Fahey GC, 2007. The effects of several oligosaccharides on growth performance, nutrient digestibilities and cecal microbial populations in young chicks. Poultry Science 86: 36-2327.

Campbell TW, 1997. Avian Hematology and Cytology. Pp. 181- 190. Ames, IA, Iowa State University Press.

Chen YC, Nakthong C and Chen TC, 2005. Improvement of laying hen performance by dietary prebiotic chicory oligofructose and inulin. International Journal of Poultry Science 4: 170-178.

Duncan DB, 1995. Multiple range and multiple F tests. Biometrics 11: 1-42.

Fernandez F, Hinton M and Van Gils B, 2002. Dietary mannan-oligosaccharides and their effect on chicken caecal microflora in relation to *Salmonella enteritidis* colonization. Avian Pathology 31: 49–58.

Finke B, Stahl B, Pritschet M, Facius D, Wolfgang J and Boehm G, 2002. Preparative continuous annular chromatography (P-CAC) enables the large-scale fractionation of fructans. Journal of Agricultural and Food Chemistry 50: 4743-4748.

Flickinger EA, Van Loo J and Fahey GC, 2003. Nutritional responses to the presence of inulin and oligofructose in the diets of domesticated animals. A review. Food Science and Nutrition 43: 19-60.

Fushimi T and Sato Y, 2005. Effect of acetic acid feeding on the circadian changes in glycogen and metabolites of glucose and lipid in liver and skeletal muscle of rats. British Journal of Nutrition 94: 714-719.

Gibson GR and Fuller R, 2000. Aspects of *in vitro* and *in vivo* research approaches directed toward identifying probiotics and prebiotics for human use. Journal of Nutrition 130: 391S-395S.

Gibson GR and Wang X, 1994. Regulatory effects of bifidobacteria on the growth of other colonic bacteria. Journal Applied Bacteriology 77: 412–420.

Helander LM, Alakomi HL, Latva-Kala K, Mattila-Sandholm T, Pol I, Smid EJ, Gorris LGM and Von Wright A, 1998. Characterization of the action of selected essential oil components on Gram-negative bacteria. Journal of Agriculture and Food Chemistry 46: 3590-3595.

Hashemi SR, Zulkifli I, Zunita Z, Hair-Bejo M, Loh TC and Somchit MN, 2009. Effects of dietary supplementation with Euphorbia hirta and acidifier on performance and Salmonella colonization in broiler chickens. Pp. 69-70. Proceedings of the 30th Malaysian Society of Animal Production Annual Conference, 2-5 June, Kota Kinabalu, Malaysia.

Hedayati M and Manafi M, 2015. Comparison Study of immune stimulant herbal compound and a commercial probiotic containing lactobacilli on blood biochemical parameters, Immune response and intestinal bacterial counts of broiler chickens. Research in Animal Nutrition 1(2): 51-60. (In Persian)

Hooge DM, 2004. Meta-analysis of broiler chicken pen trials evaluating dietary mannan oligosaccharide, 1993–2003. International Journal of Poultry Science 3: 74-163.

Ivarsson E, Frankow-Lindberg BE, Andersson HK and Lindberg JE, 2011. Growth performance, digestibility and faecal coliform bacteria in weaned piglets fed a cereal-based diet including either chicory (*Cichorium intybus* L.) or ribwort (*Plantagolanceolata* L.) forage. Animal Science 5: 558-564.

Izadi H, Arshami J, Golian A and Raji MR, 2013. Effects of chicory root powder on growth performance and histomorphometry of jejunum in broiler chicks. Veterinary Research Forum 4(3): 169-174.

Jafari B, rezaie A and Habibi E, 2011. Comparative effect of Chicory (*Cichoriumintybus* L.) and *Nigella sativa* extract with an antibiotic on different parameters of broiler chickens. Journal of Applied Environmental and Biological Sciences 1: 525-528.

Jamroz D, Orda J, Kamel C, Williczkiewicz A, Wertelecki T and Skorupin'Ska J, 2003. The influence of phytogenic extract on performance, nutrients digestibility, carcass characteristic and gut microbial status in broiler chickens. Journal of Animal Feed Science 12: 583-596.

Janardhana V, Mary M, Matthew P, John W, Mark S, Robert J and Andrew GD, 2009. Prebiotics modulate immune responses in the gut-associated lymphoid tissue of chickens. Journal of Nutrition 139: 1404-1409.

Jin LZ, Ho YW, Abdullah N and Jalaludin S, 2000. Digestive and bacterial enzyme activities in broilers fed diets supplemented with Lactobacillus cultures. Poultry Science 79: 886-891.

Kelly KA, Nelson PD and Buddington RK, 2003. Dietary oligofructose and inulin modulate immune functions in mice. Nutrition Research 23: 257-267.

Kolida S and Gibson GR, 2007. Prebiotic capacity of inulin type fructans. Journal of Nutrition 137: 2503S-2506S.

Konturek SJ, Radecki T and Piastucki I, 1986. Anti-ulcer and gastro-protective effect of colon, synthetic flavonoids derivative of sophoradin. European Journal of Pharmacology 21: 6-10.

Lavinia S, Dumitrescu G, Drinceanu D and Stef D, 2009. The effect of medicinal plants and plant extracted oils on broiler duodenum morphology and immunological profile of broiler. Romanian Biotechnological Letters 9: 1906-1914.

Liu HY, Ivarsson E, Jonsson L, Holm L, Lundh T and Lindberg JE, 2011. Growth performance, digestibility, and gut development of broiler chickens on diets with inclusion of chicory (*Cichorium intybus* L.) Poultry Science 90: 815-823.

Margeretha I, Suniarti D, Herda E and Alim Mas'ud Z, 2012. Optimization and comparative study of different extraction methods of biologically active components of Indonesian *propolis Trigona* spp. Journal of Natural Products 5: 233-242.

Miller TL and Wolin MJ, 1974. A serum bottle modification of the Hungate technique for cultivating obligate anaerobes. Applied Microbiology 27: 985-987.

Monsan PF and Paul F, 1995. Oligosaccharide feed additive. Pp: 233-245. In: Proceeding Biotechnology Animal feed and feeding. Edit Wallace R. J. and Chesson, A. VCH: New York.

Mroz Z, Koopmans SJ, Bannink A, Partanen K, Krasucki W, Øverland M and Radcliffe S, 2006. Carboxylic acids as bioregulators and gut growth promoters in non-ruminants. Pp. 81-133. In: Biology of Nutrition in Growing Animals (R. Mosenthin, J. Zentek, T.Żebrowska, Eds). Elsevier, Edinburgh (UK).

Najafi P and Torki M, 2010. Performance, blood metabolites and immunocompetaence of broiler chicks fed diets included essential oils of medicinal herbs. Journal of Animal and Veterinary Advances 9: 1164-1168.

National Research Council, 1994. Nutrient requirements of poultry. 9th revised edition. National Academy Press, Washington, DC.

Newman EK, 1999. Feeds with antibiotic growth promoters-The oligosaccharide alternative. Biotechnology responds. Alltech's 1999 European, Middle Eastern and African Lec Toure.

Patterson JA and Burkolder KM, 2003. Application of prebiotics and probiotics in poultry production. Poultry Science 82: 627-631.

Rao RR, Platel K and Srinivasan K, 2003. In vitro influence of spices and spice-active principles on digestive enzymes of rate pancreas and small intestine. Nahrung 47: 408-412.

Rakhshan M, Mosavi SN and Zagari M, 2010. Effect of biomos on intestinal morphology and cecal bacterial count in broiler. Pp. 703-706. In: 4th Iranian Animal Science Congress.

Rehman H, Rosenkranz C, Böhm J and Zentek J, 2007. Dietary inulin affects the morphology but not the sodium-dependent glucose and glutamine transport in the jejunum of broilers. Poultry Science 86: 118-122.

Roberfroid MB, 1998. Prebiotics and synbiotics: concepts and nutritional properties. British Journal of Nutrition 80: 197-202.

Roberfroid M, 2007. Prebiotics: The concept revisited. Journal of Nutrition 137: 830S-837S.

Safamehr A, Nobakht A and Feizi M, 2012. The effects of using different levels of chicory (*Cichorium intybus*) medicinal plant on performance and Biochemical in broiler chickens. Journal of Animal Science and Research 91(3): 19-31

Samman S and Cook NC, 1996. Flavonoids chemistry, metabolism, cardio protective effects, and dietary sources. Journal of Nutrition Biochemistry 7: 66-76.

SAS Institute. 2003. SAS® User's Guide: Statistics. Version & Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

Shang HM, Hu TM, Lu YJ and Wu HX, 2010. Effects of inulin on performance, egg quality, gut microflora and serum and yolk cholesterol in laying hens. British of Poultry Science 51(6): 791-796.

Spence KM, 2002. *In vivo* evaluation of immunomodulatory properties of crude extracts of Echinacea species and fractions isolated from *Echinacea purpurea*. Journal of Chemical, Biological and Physical Science 3-7.

Spring P, Wenk C, Dawson KA and Newman KE, 2000. The effects of dietary mannan-oligosaccharides on cecal parameters and the concentrations of enteric bacteria in the ceca of salmonella-challenged broiler chicks. Poultry Science 79: 205-211.

Van Leeuwen P and Verdonk JM, 2004. The gastro-intestinal degradation of inulin preparations and their effects on production performance and gut microflora in calves. Animal Science Group 4: 1-31.

Velasco SA, Ortiz LT, Alzueta C, Rebole A, Trevino J and Rodriguez ML, 2010. Effect of inulin supplementation and dietary fat source on performance, blood serum metabolites, liver lipids, abdominal fat deposition, and tissue fatty acid composition in broiler chickens. Poultry Science 89:1651-1662.

Walker A, 1996. Use of plant foods as medicines. British Nutrition Foundation 21: 26-34.

Watzl B, Girrbach S and Roller M, 2005. Inulin, oligofructose and immunomodulation. British Journal of Nutrition 93(1): 49-55.

Weilen PWJJVD, Biesterveld S, Notermans S, Hofstra H, Vrlings BAP and Knapen FV, 2000. Role of volatile fatty acids in development of the cecal microflora in broiler chickens during growth. Applied and Environmental Microbiology 66: 2536-2540.

Xu Z, Hu C, Xia M, Zhan X and Wang M, 2003. Effects of dietary fructo-oligosaccharide on digestive enzyme activities, intestinal microflora and morphology of male broilers. Poultry Science 82: 1030-1036.

Yusrizal S and Chen TC, 2003. Effect of adding chicory fructons in feed on broiler growth performance, serum cholesterol and intestinal length. International Journal of Poultry Science 2: 214-219.

Zargari A, 2010. Medicinal Plants. 4th Edition. Pp. 212-220. Tehran University Press.

Comparison effect of ethanoic extract of chicory root with antibiotic growth promoter on blood parameters, humoral Immune response and colony counts of broilers

M Hedayati[*1], A Sheikholeslami[2], M Manafi[3] and M Yari[1]

Received: July 17, 2015 Accepted: December 18, 2016
[1]Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, Malayer University, Malayer, Iran
[2] MSc Graduated, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, Malayer University, Malayer, Iran
[3] Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, Malayer University, Malayer, Iran
[*]Corresponding authors: hedayati@malayeru.ac.ir

Introduction: In order to stimulate growth, eliminate nutrient deficiencies, strengthen immune responses and prevent diseases, several additives are being added into the poultry feeds (Rakhshan et al. 1389). Initially, the first materials that were considered as food additives were antibiotics and anti-bacterial agents (Hedayati et al. 2015). Since 2006, the EU and later US have prohibited the use of all antibiotics as a growth promoter in livestock industry (Hashemi et al., 2009). Addition of medicinal herbs is aimed for replacing with the chemical compounds available in poultry diets. The minimum benefit of medicinal plants compared to chemical drugs is that if they do not role a positive effect, they have much-more limited side effects. Chicory plant (*Cichorium intybus* L.) and the English name Succory is a plant of the Asteraceae family, which are available in different parts of Iran. In order to evaluate the effects of Chicory root extract with growth promoter antibiotic, an experiment was conducted on blood biochemical parameters, immune titers and Cecum bacterial population.

Material and methods: 192 Ross 308 mixed sex day-old chicks were used in a completely randomized design manner for 42 days, which were distributed after initial weighing. Experimental design of current trial was consisted of 4 treatments, 4 replicates and 12 chicks per each replicate. Treatments were 1) control, 2) Flavomycin antibiotic growth promoter (0.045%), 3 and 4) Chicory root extract in 0.5 and 0.1%, respectively. Extract of chicory root was prepared by the maceration method at Malayer University central laboratory. At first, the required amount of dried chicory root was prepared and the woods and groves were removed and then thoroughly grinded with a miller. The required amount of powder was then weighed and injected into the Laboratory Becher. For every 100 grams of powder, 700 ml of 96% ethanol and 300 ml of distilled water were added to Bechers and thoroughly blended for 2 minutes, then an aluminum foil was applied on it and 48 hours later using Whattman filter paper (W-42, UK) was flattened. Then, the ethanol was isolated and the pure extract was obtained and kept until it was used in the refrigerator. In order to study the performance, body weight gain, feed consumption and feed conversion ratio were measured and recorded on a weekly basis. Also, at the end of trial, from each experimental unit, two birds were selected and 3 ml of blood samples were collected for assessing immunity and biochemical parameters of blood serum. Biochemical parameters including triglyceride, cholesterol, high-density lipoprotein (HDL) and low density lipoprotein (LDL), were checked and sent to a biochemical laboratory using a centrifuge at 3000 rpm, for 10 minutes, the serum was isolated from the specimen and measured using an auto-analyzer (Technicon RA-1000, USA). Collected data were analyzed and statistical analysis was performed in a completely randomized design with SAS version 9.1 and GLM procedure. Mean comparison was performed using Duncan's multiple range test at the probability level of $P < 0.05$.

Results and discussion: It is found that the maximum body weight and minimum FCR was significantly ($P<0.05$) found in antibiotic fed group and the least feed consumption was significantly ($P<0.05$) seen in 0.1% Chicory root extract. It seems that the application of antibiotic growth promoter compared to other groups has had a better effect on weekly and final body weight. Among the food additives evaluated, prebiotics derived from medicinal plants are the most suitable food supplements, as they can eliminate the competitive microbial pathogens and replace the beneficial bacteria in the intestine. From the known peribiotics, inulin and oligofructose available in chicory can be found widely used in the poultry industry. In plants such as chicory, there is an uronic acid, a kind of non-polysaccharide polysaccharide and blocks the structure of a pektin, a soluble non-starch polysaccharide in the gastrointestinal tract. Reduces the viscosity of digestive substances, increases water absorption, reduces water intake and increases feed intake, as well as insoluble insecticides of chicory polysaccharides increase the rate of digestive flow in birds, which subsequently increases feed intake. The immune titers against Newcastle and Avian influenza diseases were not significantly altered. The total protein was significantly ($P<0.05$) increased in Chicory root extract treatments compared to growth promoter antibiotic group. The bacterial population of Coliforms, Salmonella and *E. coli* in broilers fed Chicory root extracts were significantly ($P<0.05$) reduced than other dietary treatments. Oligosaccharides in medicinal plants have a positive effect on preventing the growth of bacteria that lead to infection. Oligosaccharides act as soluble fibers, leading to a reduction in the displacement of gastrointestinal tract and reduce the spread of infectious agents. Plants rich in flavonoids and terpene compounds enhance the immune system and produce antibodies by increasing the activity of vitamin C and their antibacterial activity.

Conclusion: It can be concluded that Chicory root extract at 0.1% dosage when compared with growth promoter antibiotic fed group could improve the blood biochemical parameters and reduce the bacterial population of feces.

Key words: Growth promoter antibiotic, Intestinal bacteria, humoral immunity, Chicory extract, biochemical parameters, broilers.