مجله
تحقیقات دام و طیور
جلد۳- شماره ۱- بهار ۱۳۹۳- ص ص۱-۱۳

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۹۳/۰۱/۱۹
پذیرش: ۹۳/۰۴/۰۹

بهبود شرایط پرورش جوجه‌های گوشتی با استفاده از سینبیوتیک و عصاره دانه هل در جیره غذایی

کیومرث امینی[۱]، رزاق محمودی*[۲]، امیر تاجدار[۳] و مهسا خیاطی[۴]

۱- استادیار گروه میکروبیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، ساوه، ایران
۲- استادیار گروه بهداشت مواد غذایی و آبزیان دانشکده دامپزشکی دانشگاه تبریز
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی علوم دامی گرایش فیزیولوژی دانشگاه آزاد واحد ساوه
۴- دانشجوی دکتری دامپزشکی دانشگاه تبریز

چکیده

به منظور تحریک رشد، تقویت سیستم ایمنی، رفع کمبودهای غذایی و پیشگیری از بیماری‌ها، مواد افزودنی متعددی از جمله آنتی-بیوتیک‌ها، آنزیم‌ها، پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها، سینبیوتیک‌ها (پری‌بیوتیک + پروبیوتیک) و اسیدهای آلی و مشتقات آنها به خوراک طیور اضافه می‌شوند. این مطالعه در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام گرفته و تیمارها شامل سه سطح عصاره دانه هل و یک سطح سینبیوتیک و یک جیره شاهد پایه بود. نتایج حاصل نشانگر تفاوت معنی داری بین گروه های آزمایشی از لحاظ میانگین خوراک مصرفی، میانگین افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراکی بود که دال بر تأثیر مثبت ترکیبات هل و سینبیوتیک بر تحریک رشد بوده و تغییراتی معنی دار در میزان کلسترول، تری گلیسرید، HDL ، LDL، نسبت هتروفیل به لنفوسیت مشاهده شد. البته میزان گلوکز و هموگلوبولین و درصد هماتوکریت هم بررسی شدند ولی تغییرات معنی داری در نتایج مشاهده نشد. همچنین تغییرات معنی درای در وزن تیموس و طحال بورس فابریسیوس بین تیمارها مشاهده شد و نهایتاً چنین نتیجه شد که استفاده از این ترکیبات تاثیرات مثبت و قابل توجهی بر روی سیستم ایمنی داشته و حتی با بررسی تیتر آنتی بادی علیه برونشیت و گامبورو نتایج بدست آمده نشان داد که در موردگامبورو تفاوت معنی داری بین گروه های آزمایشی وجود دارد.

کلمات کلیدی: تحریک رشد، تقویت سیستم ایمنی، سینبیوتیک، عصاره هل.

نگارنده پاسخگو: رزاق محمودی. آدرس: تبریز، دانشگاه تبریز، دانشکده دامپزشکی، گروه بهداشت مواد غذایی و آبزیان
پست الکترونیک: r.mahmodi@yahoo.com

مقدمه

با توجه به افزایش روزافزون جمعیت و لزوم تأمین موادغذایی، استفاده از منابع پروتئینی مانند گوشت طیور، به دلیل مقرون به صرفه بودن گوشت طیور در مقایسه با گوشت قرمز و ترکیب مطلوب‌تر آن در ارتباط با بهداشت و سلامتی انسان‌ها، در حال افزایش است (گلیان و سالار معینی، ۱۳۷۸). سازمان خواروبار جهانی (۲۰۰۰) پیش‌بینی کرده که جمعیت جهان تا سال ۲۰۵۰ به ۹/۵ میلیارد نفر خواهد رسید، از طرف دیگر زمین‌های قابل کشت از ۰/۲۶ به ۰/۱۵ هکتار به ازاء هر نفر کاهش می‌یابد. انتظار می‌رود تا سال ۲۰۳۰ تقاضا برای گوشت طیور و خوک در مقایسه با گوشت قرمز نشخوارکنندگان دو برابر شود. احتمالاً مصرف گوشت طیور از ۱۱ کیلوگرم در سال ۲۰۰۰ به ۱۶ کیلوگرم در سال ۲۰۲۰ به ازاء هر نفر خواهد رسید (وانگ و زو، ۲۰۰۷، گلیان و سالار معینی، ۱۳۷۸). به منظور اطمینان از بلع، هضم، جذب و انتقال مواد مغذی جیره به سلول‌های بدن، گاهی علاوه بر تراکم مطلوب و متعادل مواد مغذی از برخی افزودنی‌های خوراکی غیرمغذی نیز در جیره استفاده می‌شود. افزودنی‌های خوراکی غیرمغذی شامل گروهی از ترکیبات مختلف هستند که می‌توانند راندمان تولید را بهبود بخشند و باعث حفظ سلامت پرنده شوند. از این میان می‌توان به آنتی‌بیوتیک‌ها اشاره کرد که از مدتها قبل در مقادیر کم به عنوان محرک رشد و برای بهبود عملکرد در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی استفاده می‌شدند. در همین راستا و به منظور تحریک رشد، تقویت سیستم ایمنی، رفع کمبودهای غذایی و پیشگیری از بیماری‌ها، مواد افزودنی متعددی از جمله آنتی‌بیوتیک‌ها، آنزیم‌ها، پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها، سینبیوتیک‌ها (پری‌بیوتیک + پروبیوتیک) و اسیدهای آلی و مشتقات آنها به خوراک طیور اضافه می‌شوند (ویندیچ و همکاران، ۲۰۰۸، نجفی، ۱۳۸۷). در سال‌های اخیر استفاده از موادافزودنی با منشاء گیاهی در پرورش طیور افزایش یافته که در این رابطه نتایج سودمندی بر عملکرد تولیدی طیور گزارش شده است. در سال‌های اخیر به سودمندی آزمایش توان محرک‌های رشد برای تغییر متابولیسم چربی‌ها توجه قابل ملاحظه‌ای شده است چرا که سازمان بهداشت جهانی عنوان کرده است که افزایش ذخیره چربی برای انسان مفید نبوده و منجر به شیوع برخی ناهنجاری‌ها از جمله تصلب شرایین شده است. از طرف دیگر افزایش چربی لاشه، هزینه‌های اقتصادی زیادی را به تولیدکنندگان طیور تحمیل می‌کند، زیرا چربی در طی فرآوری لاشه هدر رفته و موجب کاهش بازده گوشت و بعلاوه افزایش مشکلات مدیریت ضایعات خواهد شد (شریعتمداری، محیطی اصلی، ۱۳۸۷). بنابراین در تحقیق حاضر عصاره‌ی دانه هِل و سینبیوتیک به عنوان ماده افزودنی به خوراک طیور مورد بررسی قرار گرفته است. نهایتا در این مطالعه اهداف بررسی اثرات استفاده از عصاره‌ی هِل و سینبیوتیک بر عملکرد فیزیولوژیک جوجه‌های گوشتی، بهبود راندمان رشد، افزایش وزن، فراسنجه‌های بیوشیمیایی و سلول‌های خونی و سیستم ایمنی بررسی می‌شود.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سالن مرغداری گوشتی در شهرستان بهار (استان همدان) انجام شد. تعداد ۲۰۰ قطعه جوجه خروس گوشتی یک روزه سویه راس ۳۰۸ از شرکت مرغ اجداد زربال رشت خریداری و به محل آزمایش انتقال داده شد. میانگین وزن جوجه‌ها، ۴۳ گرم و سن گله مرغ به هنگام تولید تخم‌مرغ مربوطه به این جوجه‌ها در سیکل اول تولید ۵۹ هفته بود. برای جلوگیری از شیوع بیماری های برونشیت ، نیوکاسل و گامبورو برنامه واکسیناسیون طبق توصیه اداره دامپزشکی منطقه اعمال گردید. در بدو ورود جوجه‌ها به سالن، جوجه‌ها به صورت تصادفی در داخل قفس‌ها گروه‌بندی شدند. برای تعیین نیاز غذایی جوجه‌ها در دوره‌های مختلف پرورش و همچنین برآورد موادمغذی اجزای جیره از کاتالوگ سویه راس ۳۰۸ استفاده شد. جیره‌های دوره آغازین ۱ تا ۱۰ روزگی، دوره رشد ۱۱ تا ۲۸ روزگی و دوره پایانی ۲۹ تا ۴۲ روزگی در جدول ۱ آمده است. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار که هر تیمار، ۴ تکرار و هر تکرار ۱۰ قطعه جوجه داشت، انجام گرفت. از روز۱ تا ۱۰ روزگی از جیره آغازین، از ۱۱ تا ۲۸ روزگی از جیره رشد و از ۲۹ تا ۴۲ روزگی از جیره پایانی استفاده گردید.

جیره‌های مورد استفاده عبارتند از:

۱-جیره پایه (ذرت و سویا) + سطح تجاری سین‌بیوتیک، ۲-جیره پایه (ذرت و سویا) + ۰/۱ درصد عصاره دانه هل، ۳-جیره پایه (ذرت و سویا) + ۰/۲ درصد عصاره دانه هل، ۴-جیره پایه (ذرت و سویا) + ۰/۳ درصد عصاره دانه هل، ۵-جیره پایه (ذرت و سویا)

جدول ۱- ترکیب اجزای جیره پایه (براساس درصد از جیره)

ماده خوراکی	دوره آغازین (۱۰-۱روزگی)	دوره رشد (۲۸-۱۱ روزگی)	دوره پایانی (۴۲-۲۹ روزگی)
ذرت	۴۹/۳۰	۵۹/۶	۶۵/۹۹
گندم	۵/۵۸	۵	۵
کنجاله‌ی سویا	۲۶/۸۶	۱۶/۰۵	۱۰/۱۲
گلوتن ذرت	۱۰	۱۱/۴۸	۱۱/۵
روغن سویا	۳/۵۰	۳/۳۴	۳/۰۹
سنگ آهک	۱/۴۵	۱/۲۳	۱
دی کلسیم فسفات	۱/۹۵	۱/۸	۱/۸۳
نمک	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶
مکمل ویتامینی ۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی ۲	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال متیونین	۰/۵۲	۰/۵۸	۰/۵۷
لایزین	۰/۲۵	۰/۰۶	۰/۰۴
ماده خوراکی	دوره آغازین (۱۰-۱روزگی)	دوره رشد (۲۸-۱۱ روزگی)	دوره پایانی (۴۲-۲۹ روزگی)
انرژی قابل متابولسیم (Kcal/kg)	۳۰۱۰	۳۱۵۰	۳۲۰۰
پروتئین خام (٪)	۲۳	۲۰	۱۸
کلسیم (٪)	۱	۰/۹	۰/۹
فسفر قابل استفاده (٪)	۰/۵	۰/۴۵	۰/۴۵
لیزین (٪)	۱/۴۱	۱/۱۶	۱/۰۵
متیونین + سیستئین (٪)	۱/۰۹	۰/۸۱	۰/۷۸

۱-هر کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی: ۳۶۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۸۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D3، ۷/۲ گرم ویتامین E، ۰/۸ گرم ویتامین K3، ۰/۷۱ گرم ویتامین B1، ۲/۶۴ گرم ویتامین B2، ۱۱/۸۸ گرم ویتامین B3، ۳/۹۲ گرم ویتامین پنتوتنات، ۱/۱۷۶ گرم ویتامین B6، ۰/۴ گرم ویتامین B9، ۶ میلی گرم ویتامین B12 و ۴۰ میلی گرم ویتامین H2.

۲-هر کیلوگرم مکمل مواد معدنی حاوی: کولین کلراید ۱۰۰ گرم، منگنز (اکسید) ۳۹/۶۴ گرم، روی ۳۳/۸۸ گرم، آهن ۲۰ گرم، مس ۴ گرم، ید ۳۹۷ گرم، کبالت ۰/۲ گرم و سلنیوم ۸۰ میلی گرم می باشد.

همچنین برای انجام عمل عصاره‌گیری از روش استاندارد Maceration، (خیساندن) به نسبت ۱ به ۱۰ به آب استفاده شد (سوبیتا و همکاران ، ۲۰۰۶). در ۱۰، ۲۸ و ۴۲ روزگی باقی مانده خوراک داخل دانخوری‌ها به داخل کیسه یا ظرف نگهداری خوراک‌های تیمار مربوطه بازگردانده شده و تفاضل وزن خوراک در ابتدای دوره و انتهای دوره با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد:

$$\text{میانگین خوراک مصرفی در دوره} = \frac{\text{خوراک مصرفی در طی دوره}}{\text{روز مرغ های موجود در هر واحد آزمایشگاهی}}$$

وزن‌کشی روز نخست دوره پرورش جوجه‌ها با ترازوی دیجیتال با دقت ۵ گرم انجام گرفت. در روزهای ۱۰، ۲۸ و ۴۲ نیز وزن‌کشی به صورت گروهی انجام پذیرفت. قبل از توزین، خوراک پرندگان به مدت دو ساعت قطع شد تا از لحاظ وضعیت دستگاه گوارش یکسان باشند. محاسبه افزایش وزن هر واحد با فرمول زیر انجام شد:

$$\text{میانگین افزایش وزن روزانه} = \frac{\text{وزن کل جوجه ها در ابتدای دوره (گرم) - وزن کل جوجه ها در انتهای دوره (گرم)}}{\text{میانگین افزایش وزن روزانه}}$$

ضریب تبدیل غذایی در سه دوره زمانی ۱ تا ۱۰ روزگی، ۱۱ تا ۲۸ روزگی و ۲۸ تا ۴۲ روزگی با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید. ضریب تبدیل از تقسیم خوراک مصرفی بر افزایش وزن جوجه‌ها برای هر دوره محاسبه شد.

$$\text{ضریب تبدیل غذایی در هر هفته} = \frac{\text{میانگین خوراک مصرفی در هر هفته}}{\text{میانگین افزایش وزن در هر هفته}}$$

عملیات کشتار و نمونه‌برداری جهت بررسی چگونگی تأثیر تیمارهای آزمایشی بر روی صفات مربوط به لاشه در دو مرحله (۲۱ و ۴۲ روزگی) انجام گرفت. جهت انجام عملیات کشتار از هر تکرار ۲ قطعه جوجه به صورت تصادفی انتخاب، به کلینیک دامپزشکی منتقل شده و در آنجا خونگیری ورید زیربال انجام گرفت و سپس کشتار شده و صفات مربوط به لاشه آنها اندازه‌گیری شد. پس از کشتار و باز کردن شکم اندام‌های زیر با دقت تمام جدا و وزن شدند. به ترتیب: قلب، کبد (بدون کیسه صفرا)، طحال، سنگدان، پیش معده، پانکراس، دوازدهه، ژوژنوم، ایلئوم، بورس فابریسیوس و سپس تیموس جدا شدند. البته قسمت‌های سنگدان، پیش‌معده، دوازدهه و ژوژنوم و ایلئوم با دقت پاک شدند. به منظور اندازه‌گیری تیتر آنتی‌بادی علیه بیماری برونشیت و گامبورو در ۱ روزگی (قبل از واکسیناسیون)، ۳۰ روزگی (دوازده روز بعد از آخرین واکسیناسیون) و ۴۲ روزگی (۲۴ روز بعد از آخرین واکسیناسیون) خونگیری انجام شد. برای خونگیری دو جوجه از هر تکرار انتخاب و پس از خونگیری به روش زیربالی، جوجه های موردنظر با ۲ اسپری رنگی مختلف علامت‌گذاری و در نوبت بعدی نیز از همان جوجه‌ها خونگیری به عمل آمد. به منظور جدا کردن سرم، نمونه‌های خون در ۳۰۰۰ دور به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ شدند. سرم به وسیله سمپلر جمع‌آوری و در میکروتیوب‌های ۱/۵ میلی‌لیتری در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد تا زمان اندازه‌گیری غلظت آنتی‌بادی نگهداری شدند. با توجه به محدودیت امکانات دانشگاه این آزمایشات در آزمایشگاه سازمان دامپزشکی انجام گرفت.

این مطالعه در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت. سینبیوتیک مورداستفاده در این تحقیق (Biomin Imbo) از شرکت بین المللی Biomin استرالیا تهیه شده بود که حاوی ترکیبات: ۱- Probiotic – Enterococcus facium Imb، ۲- Perobiotic – Phytophtic Obiyosacchavide (fos)، ۳-ترکیبات فایتوژنیک (استخراج شده از نوعی جلبک دریایی) و ۴-دیوارهای سلولی باکتریایی که تحریک‌کننده سیستم ایمنی می‌باشند، بود. تیمارها شامل سه سطح عصاره دانه هل (۰/۱، ۰/۲، ۰/۳ درصد) و یک سطح سینبیوتیک (مطابق توصیه شرکت سازنده) و یک جیره شاهد پایه بود. مدل آماری طرح به صورت زیر می‌باشد:

$$Y_{ij}=\mu+T_i+e_{ij}$$

Y_{ij} = صفت اندازه‌گیری شده، μ= میانگین کل، T_i = اثر تیمار، e_{ij} = اشتباه آزمایشی

تجزیه آماری داده‌های جمع‌آوری شده توسط نرم افزار SAS (۲۰۰۰) و با استفاده از رویه GLM انجام شد. میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح ۵٪ با هم مقایسه شدند.

نتایج

میانگین خوراک مصرفی گروه‌های مختلف آزمایشی در جدول ۲ آمده است. در دوره‌های مختلف پرورشی به جز دوره آغازین (۱ تا ۱۰ روزگی) بین گروه‌های مختلف آزمایشی از نظر خوراک مصرفی تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($P<0/05$).

جدول ۲-میانگین خوراک مصرفی گروه‌های مختلف آزمایشی (گرم به ازای هر جوجه در طی یک دوره مشخص پرورشی)

دوره / تیمار	۱ تا ۱۰ روزگی	۱۱ تا ۲۸ روزگی	۲۹ تا ۴۲ روزگی	۱ تا ۴۲ روزگی
سین‌بیوتیک	۲۶۶/۳۴	۲۱۱۶/۰۰ ab	۱۴۴۷/۴۳ b	۳۸۴۱/۱ b
۰/۱ درصد عصاره دانه هل	۲۵۹/۳۸	۱۷۹۵/۰۸ c	۱۳۲۹/۰۴ c	۳۳۸۳/۵ d
۰/۲ درصد عصاره دانه هل	۲۶۹/۵۳	۱۸۹۷/۲۹ c	۱۴۹۹/۹۲ b	۳۶۶۶/۷ bcd
۰/۳ درصد عصاره دانه هل	۲۷۷/۳۴	۱۹۸۴/۱۵ abc	۱۴۳۷/۳۸ b	۳۶۹۸/۹ bc
شاهد	۲۵۹/۳۸	۲۱۶۴/۶۷ a	۱۷۲۹/۰۰ a	۴۱۵۳/۰ a
SEM	۸/۲۶	۶۸/۳۶	۲۹/۸۰	۹۴/۸۸

حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده معنی دار بودن تفاوت در سطح (P<۰/۰۵) می باشد.

در پایان دوره رشد (۲۸ روزگی) تیمار شاهد از نظر خوراک مصرفی با همه تیمارها به استثناء تیمارهای یک (سین-بیوتیک) و چهار (۰/۳ درصد عصاره) تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). بیشترین خوراک مصرفی مربوطه به تیمار شاهد و کمترین مربوط به تیمار دوم (۰/۱ درصد عصاره) بود. در جوجه‌های مصرف‌کننده عصاره دانه هل (۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ درصد) با افزایش میزان عصاره در جیره، میزان خوراک مصرفی افزایش یافته اما این افزایش از لحاظ آماری معنی‌دار نبود(P>۰/۰۵)

در مرحله پایانی پرورش (۲۹ تا ۴۲ روزگی) بین تمامی تیمارها با تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری وجود داشت (P<۰/۰۵). در این دوره بیشترین خوراک مصرفی مربوط به تیمار شاهد و کمترین مربوط به تیمار دوم (۰/۱ درصد) بود.

میانگین مصرف خوراک در کل دوره پرورش (۱ تا ۴۲ روزگی) بین تیمار شاهد و تمامی تیمارهای مختلف آزمایشی تفاوت معنی‌داری وجود داشت (P<۰/۰۵). در کل دوره پرورش بیشترین میانگین مصرف خوراک مربوط به گروه شاهد کمترین میانگین مربوط به تیمار دوم (۰/۱ درصد) بود. در کل دوره پرورش همه تیمارهای دریافت‌کننده مواد افزودنی (سین‌بیوتیک و عصاره هل) در مقایسه با گروه شاهد خوراک کمتری مصرف نموده و تفاوت آنها با گروه شاهد از این نظر معنی‌دار بود (P<۰/۰۵).

میانگین افزایش وزن بدن گروه‌های مختلف آزمایشی در جدول ۳ آمده است. در دوره‌های مختلف پرورشی به جز دوره آغازین (۱ تا ۱۰ روزگی) بین گروه‌های مختلف آزمایشی از نظر افزایش وزن بدن تفاوت معنی‌داری وجود داشت (P<۰/۰۵).

در انتهای دوره رشد (۲۸ روزگی) تیمار شاهد با تمام تیمارها به استثناء تیمار اول (سین‌بیوتیک) تفاوت معنی‌داری نداشت(P>۰/۰۵). بالاترین افزایش وزن بدن مربوط به تیمار اول (سینبیوتیک) و پایین‌ترین مربوط به جوجه‌های تیمار شاهد بودند. در جوجه‌های تیمارهای دریافت‌کننده مواد افزودنی (عصاره) تفاوت معنی‌داری در افزایش وزن بدن وجود نداشت (P>۰/۰۵) .

در دوره پایانی (۲۹ تا ۴۲ روزگی) بین تیمار چهارم (۰/۳ درصد) با تیمار شاهد تفاوت معنی‌دار وجود داشت (P<۰/۰۵). بالاترین میانگین افزایش وزن بدن مربوط به تیمار چهارم (۰/۳ درصد) و پایین ترین میانگین مربوط به تیمار دوم (۰/۱ درصد) بود. در تیمارهای دریافت‌کننده جیره حاوی عصاره دانه هل با افزایش مقدار عصاره در جیره در این دوره پرورش، افزایش وزن مشاهده شد و این افزایش بین تیمار دوم (۰/۱ درصد) با چهارم (۰/۳ درصد) معنی‌دار بود (P<۰/۰۵).

جدول ۳- میانگین افزایش وزن بدن گروه‌های مختلف آزمایشی (گرم به ازای هر جوجه در طی یک دوره مشخص پرورشی)

دوره / تیمار	۱ تا ۱۰ روزگی	۱۱ تا ۲۸ روزگی	۲۹ تا ۴۲ روزگی	۱ تا ۴۲ روزگی
سین‌بیوتیک	۱۵۹/۸۱	۶۷۳/۵۸ a	۱۱۶۲/۱۳ ab	۱۹۹۲/۴۵ a
۰/۱ درصد عصاره دانه هل	۱۴۷/۴۶	۵۹۷/۷۰ ab	۱۱۴۰/۴۶ bc	۱۸۸۵/۶۳ ab
۰/۲ درصد عصاره دانه هل	۱۵۷/۹۳	۵۹۴/۱۰ ab	۱۱۸۵/۴۶ ab	۱۹۳۷/۵۰ a
۰/۳ درصد عصاره دانه هل	۱۵۴/۰۳	۶۱۲/۹۶ ab	۱۲۱۰/۶۷ a	۱۹۷۷/۶۶ a
شاهد	۱۴۵/۵۹	۵۸۲/۸۰ b	۱۱۴۰/۸۸ bc	۱۸۶۹/۲۷ ab
SEM	۵/۰۵	۲۵/۹۳	۲۰/۴۴	۳۷/۸۰

حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده معنی دار بودن تفاوت در سطح (P<۰/۰۵) می باشد.

نتایج کلی دوره پرورش (۱ تا ۴۲ روزگی) نشان می‌دهد بیشترین میزان افزایش وزن متعلق به تیمارهای اول (سین-بیوتیک)، سوم (۰/۲ درصد) و چهارم (۰/۳ درصد) بوده و این تیمارها با تیمار دوم (۰/۱ درصد) تفاوت معنی‌داری نداشتند (P>۰/۰۵).

میانگین ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گروه های مختلف آزمایشی در جدول ۴ آمده است. میانگین ضریب تبدیل خوراک در دوره آغازین بین تیمار شاهد و تیمار اول (سین-بیوتیک) تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). در این دوره بهترین ضریب تبدیل خوراک مربوط به تیمار اول بوده که این تیمار با تیمار سوم (۰/۲ درصد) تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵) اما با سایر تیمارها تفاوت معنی داری داشت (P<۰/۰۵).

جدول ۴- میانگین ضریب تبدیل خوراک گروه های مختلف آزمایشی در طی دوره‌های مختلف پرورش

دوره / تیمار	۱ تا ۱۰ روزگی	۱۱ تا ۲۸ روزگی	۲۹ تا ۴۲ روزگی	۱ تا ۴۲ روزگی
سین‌بیوتیک	۱/۶۶ c	۳/۱۴ c	۱/۲۴ bc	۱/۹۲ bc
۰/۱ درصد عصاره دانه هل	۱/۷۵ ab	۳/۰۰ d	۱/۱۶ d	۱/۷۹ d
۰/۲ درصد عصاره دانه هل	۱/۷۰ bc	۳/۱۹ c	۱/۲۶ b	۱/۸۹ bc
۰/۳ درصد عصاره دانه هل	۱/۸۰ a	۳/۲۵ c	۱/۱۸ cd	۱/۸۶ cd
شاهد	۱/۷۸ ab	۳/۷۱ a	۱/۵۱ a	۲/۲۲ a
SEM	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲

حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده معنی دار بودن تفاوت در سطح (P<۰/۰۵) می باشد.

در انتهای دوره رشد (۲۸ روزگی) بیشترین میزان ضریب تبدیل خوراک متعلق به تیمار شاهد بود که این تیمار با همه تیمارها تفاوت معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۵). در بین تیمارهای دریافت‌کننده مواد افزودنی بهترین ضریب تبدیل متعلق به تیمار دوم (۰/۱ درصد) بود که با همه تیمارها تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). تیمارهای سوم (۰/۲ درصد) و چهارم (۰/۳ درصد) که مصرف‌کننده عصاره هل هستند با تیمار اول (سین‌بیوتیک) تفاوت معنی‌داری نداشتند (P>۰/۰۵). بنابراین می‌توان احتمال داد که از عصاره هل در سطح ۰/۲ و ۰/۳ درصد به منظور بهبود ضریب تبدیل خوراک به جای سین‌بیوتیک استفاده کرد. در دوره پایانی (۲۹ تا ۴۲ روزگی) نیز ضریب تبدیل خوراک تیمار شاهد با سایر تیمارها تفاوت معنی داری داشت (P<۰/۰۵). بین تیمارهای تغذیه شده با عصاره دانه هل تفاوت بین تیمار دوم (۰/۱ درصد) و چهارم (۰/۳ درصد) با تیمار سوم (۰/۲ درصد) و تیمار اول (سین‌بیوتیک) به طور معنی داری وجود داشت (P<۰/۰۵).

نتایج در کل دوره پرورش (۱ تا ۴۲ روزگی) نشان می‌دهد بالاترین ضریب تبدیل در بین تیمارهای آزمایشی متعلق به تیمار شاهد بوده است و این تیمار با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). در بین تیمارهای دریافت‌کننده موادافزودنی بهترین ضریب تبدیل به تیمار دوم (۰/۱ درصد) بوده که این تیمار با تیمارهای اول (سین‌بیوتیک) و سوم (۰/۲ درصد) تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵) ولی با تیمارهای چهارم (۰/۳ درصد) تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵).

نتایج به دست آمده در این آزمایش نشان می‌دهد که عصاره هل در سطح ۰/۱ درصد در مقایسه با تیمار شاهد و تیمار حاوی سینبیوتیک (تیمار اول) منجر به بهبود ضریب تبدیل خوراک شده و این می‌تواند نویدبخش این موضوع باشد

که عصاره هل دارای پتانسیل جایگزین برای سین‌بیوتیک باشد که در این زمینه باید تحقیقات تکمیلی دیگری صورت پذیرد.

میانگین کلسترول، گلوکز، تری‌گلیسرید، HDL و LDL سرم خون گروه‌های مختلف آزمایش در سن ۲۱ روزگی در جدول ۵ نشان داده شده است.

نتایج به دست آمده از این آزمایش نشان می‌دهد که در ۲۱ روزگی تیمار شاهد دارای بیشترین میزان کلسترول بود و این تیمار با تمام تیمارها به استثنای تیمار دوم (۰/۱ درصد) تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵) اما در بین تیمارهای دارای مواد افزودنی از نظر میزان کلسترول تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P>۰/۰۵).

از نظر میزان تری‌گلیسرید بیشترین میزان متعلق به تیمار شاهد بود که با تیمارهای دوم (۰/۱ درصد) و سوم (۰/۲ درصد) تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵) درصورتی‌که با تیمارهای یک (سین‌بیوتیک) و چهارم (۰/۳ درصد) تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵).

از نظر میزان HDL بین تیمارهای مختلف آزمایشی تفاوت معنی‌داری وجود داشت (P<۰/۰۵) به این صورت که کمترین میزان متعلق به تیمارهای شاهد و تیمار دوم (۰/۱ درصد) بود و این تیمارها با سایر تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری را داشتند (P<۰/۰۵).

از نظر میزان LDL در خون، کمترین میزان متعلق به تیمار چهارم (۰/۳ درصد) بود که با تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵).

از نظر میزان گلوکز خون در بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P>۰/۰۵).

جدول۵- میانگین کلسترول، گلوکز، تری گلیسرید، HDL و LDL سرم خون (میلی‌گرم در دسی لیتر) گروه‌های مختلف آزمایش در ۲۱ روزگی

متابولیت ها / تیمار	کلسترول	تری گلیسرید	HDL	LDL	گلوکز
سین‌بیوتیک	۱۲۱/۰۰ b	۴۲/۱۲۵ b	۴۹/۲۵ ab	۵۷/۲۰ ab	۲۵۷/۷۵
۰/۱ درصد عصاره دانه هل	۱۳۶/۲۵ ab	۴۸/۷۵ ab	۳۸/۵۰ c	۵۷/۰۰ ab	۲۴۳/۲۵
۰/۲ درصد عصاره دانه هل	۱۲۹/۷۵ b	۴۹/۵۰ ab	۴۱/۲۵ bc	۵۵/۸۵ ab	۲۴۵/۵۰
۰/۳ درصد عصاره دانه هل	۱۱۳/۰۰ b	۳۹/۷۵ b	۵۷/۰۰ a	۵۲/۲۵ b	۲۳۵/۲۵
شاهد	۱۵۶/۰۰ a	۵۸/۰۰ a	۳۸/۵۰ c	۶۳/۴۵ a	۲۵۲/۲۵
SEM	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۱۴/۰۳

حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده معنی دار بودن تفاوت در سطح (P<۰/۰۵) می باشد.

در جدول ۶ میانگین کلسترول، گلوکز، تری‌گلیسرید، HDL و LDL سرم خون گروه‌های مختلف آزمایش در ۴۲ روزگی نشان داده شده است.

نتایج این آزمایشات نشان داد که بیشترین میزان کلسترول سرم در این مرحله نیز مانند ۲۱ روزگی مربوط به جوجه‌های تیمار شاهد بوده است و این تیمارها با بقیه تیمارها به استثناء تیمار سوم (۰/۲ درصد) تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵).

نتایج این آزمایش نشان می‌دهد تیمارهای آزمایشی به استثناء تیمارهای دوم (۰/۱ درصد) و سوم (۰/۲ درصد) باعث کاهش معنی‌دار میزان تری‌گلیسرید خون در مقایسه با تیمار شاهد شده‌اند (P<۰/۰۵).

جدول۶- میانگین کلسترول، گلوکز، تری گلیسرید، HDL و LDL سرم خون (میلی گرم در دسی لیتر) گروه‌های مختلف آزمایش در ۴۲ روزگی

دوره / تیمار	کلسترول	تری گلیسرید	HDL	LDL	گلوکز
سین‌بیوتیک	۱۱۸/۰۰ b	۴۷/۷۵ d	۵۳/۲۵	۵۳/۷۵ bc	۱۵۰/۲۵
۰/۱ درصد عصاره دانه هل	۱۳۴/۷۵ b	۷۰/۷۵ abc	۴۶/۵۰	۵۸/۲۵ ab	۱۵۳/۵۰
۰/۲ درصد عصاره دانه هل	۱۴۴/۰۰ ab	۷۶/۵۰ ab	۴۹/۵۰	۵۶/۷۵ b	۱۴۹/۷۵
۰/۳ درصد عصاره دانه هل	۱۲۱/۰۰۵۰ b	۵۷/۷۵ bcd	۵۴/۷۵	۴۱/۷۵ c	۱۵۲/۵۰
شاهد	۱۶۶/۷۵ a	۸۰/۵۰ a	۴۷/۷۵	۶۹/۲۵ a	۱۵۸/۲۵
SEM	۱۰/۱۹	۶/۹۵	۲/۷۸	۳/۹۳	۱۳/۷۸

حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده معنی دار بودن تفاوت در سطح (P<۰/۰۵) می باشد.

استفاده از سین‌بیوتیک و عصاره دانه هل در جیره جوجه‌ها در مرحله ۴۲ روزگی تأثیر معنی‌داری بر میزان HDL سرم خون نداشت (P<۰/۰۵).

همانند ۲۱ روزگی در این مرحله نیز بیشترین سطح LDL سرم خون مربوط به تیمار شاهد بود و این تیمار با بقیه تیمارها به استثناء تیمار دوم (۰/۱ درصد) تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). در این مرحله نیز بین تمام تیمارهای مختلف آزمایشی تفاوت معنی‌داری از لحاظ گلوکز وجود نداشت (P>۰/۰۵).

در جدول ۷ میانگین گلبول‌های سفید خون، گلبول‌های قرمز، هموگلوبین و هماتوکریت سرم خون در مرحله ۲۱ و ۴۲ روزگی آمده است.

جدول ۷- میانگین میزان گلبول‌های سفید، گلبول‌های قرمز، هموگلوبین و هماتوکریت سرم خون در مراحل ۲۱ و ۴۲ روزگی

صفت	گلبول های سفید mm^3		گلبول های قرمز mm^3		هموگلوبین g/dl		هماتوکریت ٪	
تیمار	۲۱ روزگی	۴۲ روزگی	۲۱ روزگی	۴۲ روزگی	۲۱ روزگی	۴۲ روزگی	۲۱ روزگی	۴۲ روزگی
سین‌بیوتیک	۲۲۷۵۲/۰	۲۲۰۲۸	۲/۱۵۰/۰۰۰	۲/۲۸۲/۵۰۰	۱۰/۵۰	۱۱/۳۰	۳۰/۴۲	۳۰/۲۰
۰/۱ درصد عصاره دانه هل	۲۲۹۸۰/۰	۲۲۸۰۰	۲/۲۲۷/۵۰۰	۲۳۵/۰۰۰	۱۱/۲۷	۱۱/۲۲	۳۲/۶۰	۳۱/۱۰
۰/۲ درصد عصاره دانه هل	۲۲۸۶۵/۰	۲۲۴۶۰	۲/۲۲۷/۵۰۰	۲/۳۴۵/۰۰۰	۱۱/۳۲	۱۱/۲۵	۳۳/۴۵	۳۰/۸۵
۰/۳ درصد عصاره دانه هل	۲۳۱۲۷/۵	۲۳۵۵۸	۲/۳۳۵/۰۰۰	۲/۲۵۷/۵۰۰	۱۳/۵۲	۱۱/۲۷	۳۵/۲۷	۳۰/۲۵
شاهد	۲۱۶۹۲/۵	۲۱۳۵۸	۲/۰۱۰/۰۰۰	۲/۲۸۵/۰۰۰	۱۰/۴۲	۱۰/۸۰	۲۹/۷۵	۳۰/۳۰
SEM	۶۹۴/۲۹	۷۴۳/۶۷	۱۶۰/۱۴۵/۹۵	۹۹/۱۹۹/۱۷	۱/۰۵	۰/۶۲	۲/۲۶	۱/۳۲

نتایج این آزمایش نشان می‌دهد علیرغم افزایش عددی گلبول‌های سفید در مقایسه با گروه شاهد در ۲۱ و ۴۲ روزگی، تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی وجود نداشت (P>۰/۰۵). به نظر می رسد در این زمینه بایستی آزمایشات تکمیلی دیگری طراحی شود.

همچنین از نظر میزان هموگلوبین و درصد هماتوکریت بین تمام تیمارهای مختلف آزمایشی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P>۰/۰۵). در جدول ۸ میانگین تعداد انواع گلبول‌های سفید خون و نسبت درصد هتروفیل به لنفوسیت در خونگیری مراحل اول و دوم (۲۱ و ۴۲ روزگی) آمده است.

جدول ۸- میانگین درصد انواع گلبول‌های سفید خون جوجه‌های گروه‌های مختلف آزمایشی در مرحله ۲۱ روزگی

صفت / تیمار	هتروفیل ٪		لنفوسیت ٪		ائوزینوفیل ٪		H/L ٪	
	۲۱ روزگی	۴۲ روزگی	۲۱ روزگی	۴۲ روزگی	۲۱ روزگی	۴۲ روزگی	۲۱ روزگی	۴۲ روزگی
سین‌بیوتیک	۲۰/۰۰ cd	۱۸/۵۰ b	۷۹/۵۰ ab	۸۰/۵۰ a	۰/۵۰	۱/۰۰	۰/۲۶	۰/۲۱ b
۰/۱ درصد عصاره دانه هل	۲۰/۰۰ cb	۱۷/۰۰ b	۷۹/۰۰ ab	۸۲/۰۰ a	۱/۰۰	۲/۰۰	۰/۲۸	۰/۲۴ b
۰/۲ درصد عصاره دانه هل	۲۱/۰۰ bcd	۲۴/۰۰ ab	۷۹/۰۰ ab	۷۷/۰۰ ab	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۴۸	۰/۳۱ b
۰/۳ درصد عصاره دانه هل	۲۳/۰۰ bc	۲۴/۵۰ ab	۷۷/۰۰ b	۷۶/۵۰ ab	۰/۵۰	۰/۰۰	۰/۲۴	۰/۳۲ b
شاهد	۱۸/۰۰ d	۲۹/۰۰ a	۸۲/۰۰ a	۷۱/۰۰ b	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۲۷	۰/۴۱ a
SEM	۰/۷۰	۱/۱۱	۰/۵۰	۱/۱۱	۰/۵۰	۰/۰۰	۰/۰۷	۰/۰۲

حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده معنی دار بودن تفاوت در سطح (P<۰/۰۵) می باشد.

نسبت هتروفیل به لنفوسیت بین تمام تیمارهای مختلف آزمایشی از نظر عددی تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). نسبت هتروفیل به لنفوسیت در تیمارهای تغذیه شده با عصاره دانه هل درصد بیشتری نسبت به گروه شاهد داشتند به استثناء تیمار چهارم و در تیمار اول (سین‌بیوتیک) درصد کمتری داشتند. در مرحله دوم یعنی ۴۲ روزگی تفاوت معنی-داری بین تیمار شاهد با سایر تیمارها از لحاظ نسبت درصد هتروفیل به لنفوسیت وجود داشت (P>۰/۰۵) ولی بین سایر تیمارها تفاوت معنی‌دار نشد (P>۰/۰۵). در این مرحله از خونگیری، جوجه‌های تغذیه شده با جیره دارای عصاره دانه هل نسبت هتروفیل به لنفوسیت کمتری نسبت به گروه شاهد داشتند؛ این نشان‌دهنده این است که درصد لنفوسیت در این تیمارها بیشتر از گروه شاهد و درصد هتروفیل کمتر است.

۷) در جدول۹ میانگین تیتر آنتی بادی علیه عامل مولد بیماری برونشیت (IBV) و گامبورو (IBD) جوجه‌های گروه‌های مختلف آزمایشی در مراحل اول و دوم نشان داده شده است. خونگیری در این مرحله ۱۲ روز بعد از آخرین واکسیناسیون انجام گرفت (۳۰ روزگی دوره پرورش).

جدول ۹-میانگین تیتر آنتی بادی علیه عامل مولد بیماری برونشیت (IBV) و گامبورو (IBD) جوجه‌های گروه مختلف آزمایشی در مرحله اول و دوم

صفت / تیمار	IBV		IBD	
	۲۱ روزگی	۴۲ روزگی	۲۱ روزگی	۴۲ روزگی
سین‌بیوتیک	۱۲۰/۰۰	۱۸۷۴/۸	۱۱۰۶/۳	۵۳۴/۳ a
۰/۱ درصد عصاره دانه هل	۱۲۵/۱۳	۲۲۲۵/۰	۱۰۸۵/۰	۱۸۵/۰ ab
۰/۲ درصد عصاره دانه هل	۱۶۵/۵۰	۱۳۴۲/۳	۱۰۵۸/۰	۳۳۰/۰ ab
۰/۳ درصد عصاره دانه هل	۱۸۵/۷۵	۲۱۷۳/۰	۱۲۵۷/۳	۱۹۱/۵ ab
شاهد	۱۲۱/۷۵	۱۲۷۸/۸	۱۰۰۴/۸	۱۶۹/۸ b
SEM	۲۲/۹۰	۶۷۸/۴۵	۸۳/۸۹	۱۱۶/۰۳

حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده معنی دار بودن تفاوت در سطح (P<۰/۰۵) می باشد.

نتایج این مطالعه نشان داد که تمام تیمارهای آزمایشی از نظر تیتر آنتی‌بادی علیه ویروس برونشیت و گامبورو تفاوت معنی-داری نداشتند (P>۰/۰۵). در بین تیمارهای دریافت‌کننده مواد افزودنی بیشترین میزان عددی تیتر آنتی‌بادی علیه ویروس برونشیت مربوط به تیمار چهارم (۰/۳ درصد) و کمترین تیتر مربوط به تیمار اول (سین‌بیوتیک) بود. در تیتر آنتی بادی علیه ویروس گامبورو بیشترین مربوط به تیمار چهارم (۰/۳ درصد) و کمترین مربوط به تیمار شاهد بود.

خونگیری در این مرحله ۲۴ روز بعد از آخرین واکسیناسیون انجام گرفت (۴۲ روزگی دوره پرورش). از نظر تیتر آنتی‌بادی علیه بیماری برونشیت بین تمام تیمارهای آزمایش در این مرحله نیز مانند مرحله اول تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P>۰/۰۵) هرچند بالاترین تیتر آنتی بادی مربوطه به تیمار دوم (۰/۱ درصد) بود.

تیتر آنتی‌بادی علیه بیماری گامبورو فقط بین تیمار اول (سین‌بیوتیک) و تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). بالاترین تیتر مربوط به تیمار اول (سین‌بیوتیک) و

پایین‌ترین تیتر مربوط به تیمار شاهد بود. تفاوت معنی‌داری بین سایر تیمارها وجود نداشت (P>۰/۰۵).

۸) در جدول۱۰ وزن نسبی اندام‌های لنفوئیدی (بورس فابریسیوس، طحال و تیموس) آمده است.

جدول۱۰- میانگین وزن تیموس، بورس و طحال (گرم) گروه‌های مختلف آزمایشی در ۲۱ روزگی

صفت / تیمار	تیموس	بورس	طحال
سین‌بیوتیک	۰/۳۶	۱/۵۰ abc	۰/۴۶
۰/۱ درصد عصاره دانه هل	۰/۴۵	۱/۵۶ a	۰/۴۹
۰/۲ درصد عصاره دانه هل	۰/۴۸	۱/۵۱ ab	۰/۴۶
۰/۳ درصد عصاره دانه هل	۰/۳۷	۱/۱۹ bc	۰/۴۷
شاهد	۰/۴۱	۱/۱۳ c	۰/۳۸
SEM	۰/۳۶	۰/۱۱	۰/۰۴

حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده معنی دار بودن تفاوت در سطح (P<۰/۰۵) می باشد.

تمام تیمارهای مختلف آزمایش از نظر وزن تیموس با همدیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند (P>۰/۰۵). وزن بورس فابریسیوس بین تیمار شاهد و تیمار دوم (۰/۱ درصد) و سوم (۰/۲ درصد) تفاوت معنی داری داشتند (P<۰/۰۵) ولی با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). بالاترین وزن بورس فابریسیوس مربوط به تیمار دوم (۰/۱ درصد) و پایین‌ترین وزن مربوط به تیمار شاهد بود. وزن بورس فابریسیوس در تیمارهای تغذیه شده با عصاره دانه هل بین تیمار دوم (۰/۱ درصد) و چهارم (۰/۳ درصد) تفاوت معنی-داری داشتند (P<۰/۰۵) . با افزایش میزان عصاره در جیره افزایش وزن بورس فابریسیوس، روند کاهشی داشت.

افزایش وزن بورس فابریسیوس در تیمارهای دریافت‌کننده جیره حاوی ۰/۱ و ۰/۲ عصاره هل نشان دهنده افزایش پاسخ‌های اولیه و ثانویه به تیتر آنتی‌بادی بود.

تمام تیمارهای مختلف آزمایش از نظر وزن طحال با همدیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند (P>۰/۰۵).از نظر عددی بالاترین وزن طحال مربوط به تیمار دوم (۰/۱ درصد عصاره) و پایین‌ترین وزن مربوط به تیمار شاهد بود.

با توجه به نتایج موجود پیشنهاد می‌شود جهت تقویت سیستم ایمنی از عصاره دانه هل در سطح ۰/۱ درصد استفاده شود.

بحث

در رابطه با بحث مصرف خوراک به طور کلی نتایج به دست آمده در این آزمایش نشان می‌دهد جوجه‌های دریافت‌کننده موادافزودنی شامل سین‌بیوتیک و عصاره هل در مقایسه با گروه شاهد خوراک کمتری مصرف نمودند. به نظر می‌رسد این مواد افزودنی از طریق بهبود تعادل میکروفلور در دستگاه گوارش و همچنین فراسنجه‌های مورفولوژیکی روده توانسته‌اند برآیند جذب در دستگاه گوارش را افزایش داده و در نتیجه پرنده‌های دریافت‌کننده این مواد افزودنی در مقایسه با مصرف خوراک کمتری نیازهای فیزیولوژیکی خود را مرتفع نموده اند. جمال و همکاران (۲۰۰۵) در مطالعات خود از پودر دانه هل برای درمان بیماری‌های گوارشی استفاده کردند، آنها نشان دادند که پودر دانه هل اشتهاآور، هضم‌کننده، ضداستفراغ و ضدنفخ می‌باشد (جمال و همکاران، ۲۰۰۵). ویلیام و لوزا (۲۰۰۱) نشان دادند که روغن‌های فرار بر قابلیت هضم، اثرات تحریک‌کنندگی دارند، به شیوه‌ای که این تأثیرات احتمالاً از طریق افزایش تولید آنزیم‌های هضمی و ارتقاء عملکرد کبد می‌باشند (ویلیام و لوزا، ۲۰۰۱).

مطابق با تحقیق حاضر خسروی و همکاران (۱۳۸۹) گزارش کردند که عصاره گزنه باعث کاهش مصرف خوراک در جوجه‌های گوشتی شد ولی اثر معنی‌داری روی افزایش وزن و ضریب تبدیل نداشت (خسروی و همکاران، ۱۳۸۹).

کراس و آکامویک (۲۰۰۲) گزارش کردند که عصاره‌های گیاهی تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن ندارند ولی از طریق کاهش مصرف خوراک باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی در جوجه‌های گوشتی می‌شوند. در مورد افزایش وزن بدن به نظر می رسد عصاره‌های گیاهی از طریق محدود کردن رشد میکروارگانیسم‌های مضر باعث بهبود رشد، افزایش اشتها و افزایش وزن شود. تیمارهای حاوی مواد افزودنی از طریق بهبود تعادل میکروفلور در دستگاه گوارش، توانسته‌اند شرایط مناسب‌تری برای بهره‌برداری از مواد مغذی خوراک و در نتیجه رشد بهتر جوجه‌ها فراهم سازد (کراس و آکامویک، ۲۰۰۲).

در مطالعه کابک و همکاران (۲۰۰۶) که از مخلوط روغن‌های فرار شامل برگ بو، پونه کوهی، مریم گلی، میخک، رازیانه و پوست مرکبات در دو سطح ۲۴ و ۴۸ میلی‌گرم بر کیلوگرم خوراک استفاده کردند؛ در ۲۱ و ۴۲ روزگی دوره پرورش، وزن بدن جوجه‌های گوشتی حاصله از گله‌های مادر گوشتی با سن ۳۰ هفته و ۸۰ هفته، تغییری مشاهده نشد (کابک و همکاران، ۲۰۰۶). کراس و آکامویک (۲۰۰۲) گزارش کردند که عصاره‌های گیاهی تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن جوجه گوشتی ندارند. خسروی و همکاران (۱۳۸۹) گزارش کردند که عصاره گزنه اثر معنی‌داری روی افزایش وزن جوجه‌های گوشتی ندارد (خسروی و همکاران، ۱۳۸۹).

بهبود ضریب تبدیل در تیمارهای مصرف‌کننده عصاره دانه هل به این دلیل است که کاهش جمعیت میکروبی مضر و افزایش جمعیت میکروارگانیسم‌های مفید مانند لاکتوباسیل‌ها و بیفیدوباکترها است که باعث می شود فرایند هضم بهتر صورت گیرد و وزن بهبود یابد (کراس و آکامویک، ۲۰۰۲).

با توجه به نتایج موجود نتیجه گرفته می‌شود که عصاره دانه هل در سطح ۰/۱ درصد خوراک به دلیل ماندگاری بیشتری خوراک در دستگاه گوارش بهترین ضریب تبدیل خوراکی داشته باشد. یالینگ و همکاران (۲۰۰۷) بیان کردند که اضافه کردن اسانس دانه هل به جیره منجر به کاهش معنی داری در زمان عبور خوراک از مسیر معده‌ای- روده‌ای می‌شود. ممکن است این کاهش در زمان عبور خوراک باعث شود که دستگاه گوارش زمان بیشتری برای هضم و جذب داشته باشد؛ لذا منجر به کاهش ضریب تبدیل می‌شود (یالینگ و همکاران، ۲۰۰۷).

مطابق با تحقیق حاضر کراس و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که عصاره‌های گیاهی باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی در جوجه‌های گوشتی می‌گردند. در مطالعه‌ی ارتاس و همکاران (۲۰۰۶) که تأثیر مخلوطی از روغن‌های اسانسی شامل پونه کوهی، میخک و بادیان بر صفات عملکردی جوجه‌های گوشتی بررسی شد، جیره‌های آزمایشی شامل گروه شاهد، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم مخلوط روغن اسانسی و همچنین یک گروه آنتی بیوتیک شامل ۰/۱ درصد آویلامایسین بود. ضریب تبدیل خوراک در گروه ۲۰۰ میلی-گرم روغن اسانسی در مقایسه با گروه شاهد و گروه مصرف-کننده آنتی‌بیوتیک به ترتیب ۱۲ و ۶ درصد کمتر بود (ارتاس و همکاران، ۲۰۰۶).

در مورد بحث کاهش کلسترول تیمارهای تغذیه شده با عصاره هل به دلیل کمبود پروپیونات بالا در دانه هل می‌باشد چون پروپیونات به کاهش کلسترول پلاسما و میزان غلظت کلسترول کبد کمک می‌کند. احتمالاً عصاره هل از طرق مختلفی از جمله افزایش باکتری‌های لاکتوباسیل و کونژوگه کردن اسیدهای صفراوی و جلوگیری از فعالیت آنزیم HMG-CoA باعث کاهش کلسترول خون شده اند. لیمونن که از مواد مؤثره عصاره هل می‌باشد باعث کاهش فعالیت آنزیم ۳-هیدروکسی-۳-متیل گلوتاریل کوانزیم *A*(HMG-CoA) ردوکتاز کبدی می‌شوند که این آنزیم تنظیم‌کننده سنتز کلسترول می‌باشد.

کاهش LDL تیمارهای تغذیه شده با عصاره هل شاید به دلیل همبستگی مثبتی بین فعالیت آنزیم HMG-CoA ردوکتاز با LDL پلاسما در جوجه‌ها باشد (قریشی و همکاران، ۱۹۸۸).

عواملی که می توانند کلسترول خون در پرندگان را کاهش دهند شامل ترکیبات کربوهیدراتی، ویتامین A، برخی ترکیبات گیاهی و تعدادی از داروها می‌باشند. دانه هل سرشار از کربوهیدرات‌ها می‌باشد و لذا انتظار داشتیم کلسترول سرم کاهش یابد که نتایج ما مؤید این امر نیز بود. ترکیباتی نظیر اوژنول، α ترپینن، لینالیل استات و تانن‌ها در میخک (که در دانه هل نیز وجود دارند)، تیمول آویشن و پونه، اسید رزماریک در رزماری و ترکیبات پلی فنوله دار روغن‌های اسانسی برخی گیاهان دارویی می‌توانند LDL و کلسترول سرم را کاهش دهند (جوتسنا و همکاران، ۲۰۰۷).

یا لینگ و همکاران (۲۰۰۷) بیان کردند که مصرف اسانس دانه هل موجب افزایش غلظت اسیدهای چرب کوتاه زنجیره (SCFA) در سکوم می‌شود که این با تخمیر بیشتر کربوهیدرات‌ها همراه است، و ممکن است pH سکوم را کاهش دهد که شکل‌گیری میکروارگانیسم‌های مفید در سکوم را توسعه می‌دهد. اسانس دانه هل غلظت استات و پروپیونات را به طور معنی‌داری افزایش داد ولی تغییری در غلظت بوتیرات نداشت، از طرفی گزارش شده که استات می‌تواند ترشح موسین کولون را تحریک کند و پروپیونات به کاهش کلسترول پلاسما و میزان غلظت کلسترول کبد کمک کند. بنابراین ارزیابی غلظت استات و پروپیونات به وسیله مصرف اسانس دانه هل مطلوب بود (یالینگ و همکاران، ۲۰۰۷).

قریشی و همکاران (۱۹۸۸) فعالیت آنزیم HMG-CoA ردوکتاز کلسترول سرم جوجه هایی که با جیره‌ی حاوی لیمونن (ماده مؤثره موجود در اسانس مرکبات که در دانه هل هم وجود دارد) در سطح ۱۰۰-۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم برای

۲۶ روز تغذیه شدند، مورد بررسی قرار دادند که کاهش کلسترول را مشاهده کردند (قریشی و همکاران، ۱۹۸۸).

حیدری و همکاران (۱۳۸۹) اثرات سطوح مختلف گیاهان دارویی گزنه، پونه و کاکوتی را بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار داده‌اند و به این نتیجه رسیدند که کمترین میزان کلسترول خون در جیره ۱/۵ درصد پونه و پایین ترین تری گلیسرید خون مربوط به جیره ۱/۵ درصد پونه، گزنه و کاکوتی بود. دلیل این امر ترکیباتی مانند کارواکرول و تیمول در گیاهان دارویی گزنه، پونه و کاکوتی می‌باشد که اثر کاهش‌دهندگی روی کلسترول و تری-گلیسرید دارند (حیدری و همکاران، ۱۳۸۹). مطابق با تحقیق حاضر تیموری‌زاده و همکاران (۱۳۸۷) اظهار کردند که عصاره سیر در سطح ۰/۱ درصد میزان LDL سرم خون جوجه‌های گوشتی را کاهش داده و سطح HDL را بالا می‌برد. با توجه به نتایج به دست آمده در این آزمایش، می‌توان امیدوار بود که کاربرد عصاره دانه هل در کاهش کلسترول، تری‌گلیسرید و LDL سرم خون مؤثر بوده و دارای پتانسیل کاهش ریسک ناهنجاری‌های قلبی-عروقی بوده و در این رابطه عملکرد آنها قابل مقایسه با سین‌بیوتیک نیز باشد (تیموری زاده و همکاران، ۱۳۸۷).

جیره دارای عصاره دانه هل نسبت هتروفیل به لنفوسیت کمتری نسبت به گروه شاهد داشتند؛ این نشان‌دهنده این است که درصد لنفوسیت در این تیمارها بیشتر از گروه شاهد و درصد هتروفیل کمتر است. یالینگ و همکاران (۲۰۰۷) بیان کردند که مصرف دانه هل، شکل‌گیری آمونیاک در سکوم و مدفوع را کاهش می‌دهد که همین منجر به محدود کردن رشد میکروفلور نامطلوب درون حفره روده ها می‌شود (یالینگ و همکاران، ۲۰۰۷).

درصد لنفوسیت در تیمارهای تغذیه شده با جیره حاوی عصاره دانه هل به ترتیب ۳، ۳ و ۵ درصد کمتر و درصد هتروفیل به ترتیب ۲، ۳ و ۵ درصد بیشتر از تیمار شاهد است. از طرفی خواص ضدویروسی، ضدباکتریایی و ضدقارچی عصاره‌ها می‌توانند در بهبود عملکرد سیستم ایمنی مؤثر باشد و می‌توانند محیط را برای تهاجم عوامل خارجی نامناسب سازند. چون در ماکیان لنفوسیت‌ها بالاترین میزان گلبول‌های سفید خون را تشکیل می‌دهند و برای ایجاد پاسخ ایمنی، تأثیر متقابل لنفوسیت‌های گروه T و B و نیز ماکروفاژها ضروری است، بنابراین افزایش تعداد لنفوسیت‌ها در خون متعاقب افزایش تعداد گلبول‌های سفید خون می‌تواند در تقویت سیستم ایمنی بدن حیوان نقش مهمی ایفا نماید. احتمالاً افزایش تعداد گلبول‌های سفید خون را می‌توان نوعی ایمنی ناشی از مصرف گیاهان دارویی دانست. در طیور سالم تعداد لنفوسیت‌ها بیشتر از سایر گلبول‌های سفید در خون است. عوامل تنش زا با تحریک ترشح هورمون ACTH و هورمون‌های غدد فوق کلیوی موجب افزایش نسبی تعداد هتروفیل و لنفوسیت در طیور می‌شوند. بر این اساس، شمارش هتروفیل‌ها و لنفوسیت‌ها و تعیین نسبت هتروفیل به لنفوسیت در خون پرندگان به عنوان شاخص مطمئنی برای تخمین میزان استرس در آنها ذکر شده است (نجفی، ۱۳۸۷).

به نظر می‌رسد افزایش در شمار لنفوسیت‌ها و کاهش در نسبت هتروفیل به لنفوسیت در کلیه گروه‌ها ممکن است نشان‌دهنده بهبود پاسخ های ایمنی اختصاصی باشد، ضمناً با توجه به نتایج پیشنهاد می‌شود که از تیمار ۰/۱ درصد عصاره هل استفاده شود.

در مورد بحث بیماری گامبورو مهمترین اشکالی که در زمان واکسیناسیون علیه بیماری گامبورو وجود دارد، تداخل عمل پادتن‌های مادری موجود در سرم خون پرنده‌ها و ویروس واکسن می‌باشد. بنابراین انتخاب زمان مناسب جهت واکسیناسیون گامبورو در پیشگیری از بروز عفونت ناشی از ویروس حاد گامبورو بسیار پر اهمیت می‌باشد. موضوع مهم جهت انجام واکسیناسیون موفق در برابر ویروس گامبورو، تعیین زمانی است که پادتن‌های مادر به قدری کاهش یابند که انجام واکسیناسیون مؤثر واقع افتد.

یکی از روش‌های تعیین دقیق این زمان، استفاده از نیمه عمر پادتن‌ها می‌باشد. به این ترتیب که از نیمه عمر پادتن‌ها به عنوان مدت زمان لازم برای رسیدن به عیار پادتن‌های مادری به نصف مقدار، استفاده می‌شود. به عبارت دیگر پس از گذشت هر نیمه عمر میزان عیار اندازه‌گیری شده به روش الایزا نیز ضعیف می‌گردد. باید به این نکته توجه نموده نیمه عمر پادتن‌های مادری در جوجه‌های گوشتی هر ۳ روز یک بار و در پولت‌ها هر ۶ روز یک بار نصف می‌گردد. توجه به این نکته ضروری است که عیار پادتن‌ها در ۳ روز اول زندگی جوجه کاهش نمی‌یابد. در حقیقت علت این است که کاهش طبیعی پادتن‌ها در این مدت به دلیل جذب پادتن‌های موجود در کیسه زرده، جبران می‌گردد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که کاهش پادتن‌های مادری بعد از روز سوم زندگی جوجه‌ها آغاز می‌گردد. باید در نظر گرفت که در تعیین زمان واکسیناسیون توجه به سابقه بیماری در مزرعه، وضعیت سلامت گله و وضعیت شیوع بیماری در منطقه بسیار ضروری می‌باشد.

افزایش وزن بورس فابریسیوس در تیمارهای دریافت‌کننده جیره حاوی ۰/۱ و ۰/۲ عصاره هل نشان دهنده افزایش پاسخ‌های اولیه و ثانویه به تیتر آنتی‌بادی بود.

سپاسگزاری

بدین وسیله از پشتیبانی و حمایت مالی معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد واحد ساوه تقدیر و تشکر می‌گردد.

منابع

بهمن زادگان جهرمی، ع.، ۱۳۸۵، بررسی تغییرات فصلی اسانس‌های چهارگانه اکالیپتوس و تأثیر روش تقطیر بر کمیت و کیفیت اسانس *Eucaliptos dealbata* و استخراج و اندازه‌گیری تروپان آلکالوئید در چهار گونه هیوسیاموس بومی ایران، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، پژوهشکده گیاهان دارویی و مواد اولیه دارویی، دانشگاه شهید بهشتی ایران، تهران، ایران.

پوررضا، ج.، صادقی، ق.، مهری، م.، ۱۳۸۴، تغذیه مرغ اسکات (ترجمه)، انتشارات ارکان، تهران.

تیموری‌زاده، ز.، رحیمی، ش.، مقایسه اثر افزودن سه عصاره گیاهی بر سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی، سومین کنگره علوم دامی ایران، ۱۳۸۷، دانشگاه فردوسی مشهد.

خسروی، ع.، دستار، ب.، بررسی امکان استفاده از عصاره گیاه گزنه و اسید پروپیونیک به عنوان جایگزین مناسب برای آنتی‌بیوتیک محرک رشد در جوجه گوشتی، نشریه علوم دامی، ۱۳۸۶.

شریعتمداری، ف.، محیطی اصلی، م.، ۱۳۸۷، افزودنی‌های خوراک دام، طیور و آبزیان، چاپ اول، انتشارات مرکز نشر آثار علمی دانشگاه تربیت مدرس.

گلیان، الف.، سالارمعینی، م.، ۱۳۷۸، تغذیه طیور، واحد آموزش و پژوهش معاونت کشاورزی سازمان اقتصادی کوثر.

نجفی، پ.، ۱۳۸۷، تأثیر افزودن روغن‌های اسانس آویشن، دارچین و میخک به جیره بر عملکرد، پارامترهای لاشه، متابولیت‌های سرم، ویسکوزیته محتویات ایلئوم و پاسخ ایمنی همورال جوجه‌های گوشتی، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه رازی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.

Cabuk, M., Alcicek, A., Bozurt, A., Akbas, Y. and Kycukyilmaz, k, Effect of herbal essential oil mixture on growth and intestinal organ weight of broilers from young and old breeder flocks, S. Afr. J. Anim. Sci. 2006, 36 (2): 135-141.

Cross, D.E. and Acamovic, T. g. The effect of dietary inclusions of herbs and their volatile oils on the performance of growing chickens, British poultry science, 2002, 43: 33-35.

Jamala, A., Kalim, J., Aslama, M. and Jafria, M. A., Gastroprotective effect of cardamom, elettaria cardamom maton fruits in rats, Journal of Ethnopharmacology, 2005, 103: 149-153.

Ertas. O. N., Guler, T., Ciftci, M., Dalikilic, B. and Simsek, U. G., The effect of an eddential oil mixture from organo clove and anis on broiler performance, Int. J. Poult. Sci. 2006, 4 (11): 879-884.

Jazila. E. M., Driss M. and Hamid, A., Antimicrobial activity of Elettaria cardamom: Food Chemistry, 2007; 104: 1560-1568.

Jyotsna, M., Srivastava R, K., Shukla S, V. and Raghav C, S., Antioxidants in aromatic and medicinal plants, Sci, Tech: 2007, 5: 1-16.

Qureshi, A. A., Mangels, W.R., Din, Z. and Elson C, E., Inhibition of hepatic evalonate biosynthesis by the monoterpene, d-limonene, J. Agri, Food Chem., 1988, 36: 1220-1224.

Rosegrant, M., Delgado, C., Steinfeld, H. and Ehui, S., 1999, Courbis. C., Livestoek to 2020: the next food revolution, Food, Agriculture and Environment Discussion, paper 25, IFPI, Washington, D. C., USA.

Shobhita, T., Bartarya, R., Kumari, K.M. and Bhatnagar, V.P. Srivastava SS. Effective method for extraction of larvicidal component from leaves of *Azadirachta indica* and *Artemisia annua* Linn. J. Environmental Biol. 2006, 27(1): 103-105.

Wang, J. and Zhou, Z. Comparasion of the effect of Chinese herbs, probiotics and prebiotic with those of antibiotics in diet on the performance of meat ducks, J. Anim. Feed Sci., 2007, 19: 96-103.

William, P. and Losa, R., The use of essential oils and their compounds in poultry nutrition, World Poult, 2001, 17 (4):14-15.

Windisch, W., Schedle, K., Plitzner C. and Kroismayr, A., Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry, J. Anim. Sci., 2008, 86: E140-E148.

Ya-Ling, H., Gow-Chin, Y., Fuu, S.,Jin-Yuarn, L. and Chi-FAI C., Dose effects of the food spice cardamom on aspects hamster gut physiology, Mol. Nutr. Food, 2007, 51: 602-608.