نسخه پیش از انتشار ، نشریه علوم دامی

) بر عملکرد، فراسنجه‌های *Peganum harmala L* دارویی اسپند (اثر پودر دانه گیاه بیوشیمیایی خون و وضعیت پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی

10.22092/ASJ.2024.365774.2392 شناسه دیجیتال (DOI)

نسخه پیش از انتشار

مهرداد موحدنسب

Mehrdad Movahednasab

دانشجو دکتری، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

PhD student, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad

۰۹۳۶۸۵۱۶۱۴۱

mehrdaddou@gamil.com

هومن ایزدی شوراب

Hooman izadi shoorab

دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

Graduated student from Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad

۰۹۱۵۵۲۰۰۴۰۲

tjunitorbat@yahoo.com

حسن هوشمند

Hassan Houshmand

دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

Graduated student from Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad

۰۹۳۶۸۷۵۹۶۸۱

tjunitorbat@yahoo.com

*عبدالمنصور طهماسبی

Abdolmansour Tahmasbi

استاد، گروه علوم دامی ، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

Professor, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad

۰۹۱۵۵۲۰۶۳۲۴

tahmasbi@ferdowsi.um.ac.ir

نسخه پیش از انتشار ، نشریه علوم دامی

) بر عملکرد، فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون و *Peganum harmala L*دارویی اسپند (اثر پودر دانه گیاه وضعیت پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی

چکیده

در این پژوهش اثرات سطوح مختلف پودر دانه اسپند بر عملکرد، فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون و پاسخ ایمنی هومورال جوجه‌های گوشتی جنس نر ۸ تکرار ۱۰ قطعه‌ای، به‌مدت ۳۰۸ مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور، تعداد ۳۲۰ قطعه جوجه یک روزه در ۴ تیمار، هر تیمار با۴سویه راس ۴۲ روز دوره آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد مطالعه قرار گرفتند. دانه گیاه اسپند در دمای عادی محیط خشک گردیده و به صورت کاملاً آردی در سطوح ۰، ۰/۳، ۰/۶ و ۰/۹ درصد جیره جوجه‌ها از دوره آغازین تا پایانی مورد استفاده قرار گرفت. نتایج این آزمایش نشان داد که افزودن پودر دانه اسپند به جیره، باعث کاهش نرخ رشد، کاهش مقدار خوراک مصرفی، افزایش ضریب تبدیل خوراک و کاهش راندمان لاشه شد در حالی که، وزن اکثر اندام‌های درونی جوجه‌ها تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت و تنها افزایش در درصد وزن کبد در تیمارهای حاوی) و کاهش وزن لوزالمعده و چینه‌دان در تیمار حاوی ۰/۹ پودر دانه اسپند نسبت به گروه pپودر دانه اسپند نسبت به تیمار شاهد مشاهده شد (۰/۰۵> داری بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون). افزودن پودر دانه اسپند به جیره جوجه‌ها در هیچ کدام از سطوح، تأثیر معنیpشاهد دیده شد (۰/۰۵>). استفاده ازسطوح pنداشته است، به‌جز غلظت گلوکز در تیمار ۰/۹ نسبت به گروه شاهد، که روندی افزایشی را از خود نشان داده است (۰/۰۵>). نتیجه نهایی این که، دانه اسپند به‌دلیل pمختلف پودر دانه اسپند در جیره، اثر معنی‌داری بر شاخص‌های سیستم ایمنی هومورال نداشت (۰/۰۵> تواند به‌عنوان یک ماده افزودنی مغذی به منظور رفع نیاز، برای حفظ و ارتقا سلامت جوجه‌های عوامل ضدتغذیه‌ای و آلکالوئیدهای موجود، نمی گوشتی درنظر گرفته شود. بنابراین، برای استفاده بهینه از این دانه باید تدابیر خنثی‌سازی این مواد ضدتغذیه‌ای صورت گیرد و آزمایش‌های تکمیلی لازم بر روی حیوانات دیگر از جمله جوندگانی مانند رت و پرندگانی مانند بلدرچین انجام شود.

واژه‌های کلیدی: اسپند، جوجه گوشتی، عملکرد، فراسنجه‌های خونی

The effect of pecan seed powder *(Peganum harmala L)* on performance, blood biochemical parameters and immune system status of broiler chickens

An experiment was conducted to assess the impact of various levels of pecan seed *(Peganum harmala)* powder (PSP) on the performance, blood biochemical parameters, and humoral immune system response of Ras-308 male broiler chickens. A total of 320 one-day-old chicks were divided into 4 treatments in a

completely randomized design, with 8 repetitions and 10 birds per replicate, and raised for 42 days. Experimental treatments were: control (0%), 0.3, 0.6 and 0.9% pecan seed powder (PSP) in the diet of chickens. The findings from this study revealed that as the concentration of pecan seed powder (PSP) increased, there was a decrease in growth, feed consumption, and carcass efficiency. Notably, a significant difference was observed between the group supplemented with pecan seed powder (PSP) and the control group (P<0.05). However, a decrease in pancreas and liver weight was observed with 0.9% SPS compared to the control group (p<0.05).

Blood metabolite analysis revealed no significant alterations in most parameters, except for an elevation in blood glucose levels in the 0.9% PSP group (P<0.05). The liver experienced a significant increase in weight in PSP-supplemented birds (P<0.05), while the pancreas and spleen exhibited reduced weights (P<0.05) in the 0.9% PSP treatment. Humoral immune response, as measured by antibody titers, was not significantly affected by PSP supplementation. The findings suggest that PSP contains antinutritional factors and alkaloids, which may hinder its utility as a feedstuff in broiler diets. Its adverse effects on growth performance and organ weights warrant further investigation into its specific components and their impacts on broiler metabolism and genetic regulation. Therefore, for optimal use of this seed, measures should be taken to neutralize these anti-nutritional substances, and necessary additional tests should be performed on other animals, including rodents such as rats and birds such as quail.

Keywords: broiler, blood parameters, Pecan, performance

مقدمه:

نادرست و مصرف سیستم‌ایمنی کننده تضعیف بیماری‌های مانند: عدم موفقیت در واکسیناسیون، دلایلی به سیستم ایمنی بهبود طیور، درصنعت می‌شود؛ در آن‌ها ایمنی پاسخ باعث کاهش حدودی تا سریع‌تر رشد برای طیور انتخاب سوی دیگر، از است. اهمیت حائز بیوتیک‌ها،آنتی احساس باشند، داشته ضدمیکروبی اثر هم و نموده تقویت را سیستم‌ایمنی هم بتوانند مانند اسپند که دارویی گیاهان از استفاده به نیاز بنابراین، نیستند کافی بیماری‌زا عوامل مقابل در حفاظت پرنده برای تنهایی به ولی دارند، ایمنی را تحریک سیستم می‌شود. هرچند که واکسن‌ها خواص و همکاران، ۲۰۰۲ O'Neill).تأثیری در بهبود رشد پرنده ندارند (از طرفی، واکسن‌ها و

های نسبتا کم آب، مناطق جلگه‌ای و) گیاهی چندساله پایا و بوته‌ای و بدون کرک که زیستگاه معمول آن اقلیم*Peganum harmala* اِسپَند (های این گیاه غنی از ، ۲۰۲۴). دانه Talebi ghadikolai et al، ۲۰۱۲؛ Ramezanloo و Asgarpanah باشد (خاک‌های شنی می

کربوهیدرات، چربی، پروتئین، املاح معدنی، آلکالوئیدها و اسیدهای‌آمینه و سرشار از اسیدهای چرب استئازیک، لینولئیک، پالمتیک، لینولنیک و آراشیدونیک می‌باشد و از طرفی، دارای مواد استروئیدی همچون بتاسیتوسترول، کرپتونین و لانوسترول می‌باشد (Sharbatkori و همکاران، ۲۰۰۷).

شوند که از این میان، حدوداً ۴ درصد وزن خشک میکروبی متفاوتی همچون فلاونوئیدها و آلکالوئیدها در گیاه اسپند یافت می‌مواد ضد دانه اسپند را آلکالوئیدها تشکیل می‌دهند. عوامل ضدمیکروبی در بخش‌های مختلف گیاه مانند دانه، کالوس (پینه) و بوته به فراوانی یافت می‌شوند. تاکنون ۱۲ نوع آلکالوئید در گیاه اسپند شناسایی شده که از جمله آن‌ها می‌توان به آلکالوئید هارمین[1]، هارمالین[2]، هارمالول[3] و پگانین[4] و کینازولین اشاره کرد. از خصوصیت مهم این آلکالوئیدها می‌توان به کاهش ضربان قلب و ممانعت از رشد کپک‌ها، باکتری‌ها و انگل‌ها در روده اشاره کرد (Li همکاران، ۲۰۰۳؛ و Shirazi و همکاران، ۲۰۰۳؛Kartal، ۲۰۰۲؛ Lockwood و Asgharl و همکاران، ۲۰۱۷). هارمالین مشتق شده از ساختار بتاکربولینی به عنوان عمده‌ترین آلکالوئید اسپند اولین بار توسط Gobel در سال ۱۸۴۱ از ریشه و بذر گیاه جدا شد.

به دلیل احساس نیاز به جایگزین مناسب برای آنتی‌بیوتیک‌ها در صنعت طیور و از طرف دیگر، کمبود تحقیقات موثر در زمینه اثرات همزمان اسپند بر روی صفات عملکرد پرورشی، ایمنی هومورال، فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون و ترکیب لاشه در جوجه‌های گوشتی، هدف این آزمایش بررسی تأثیر استفاده از پودردانه اسپند بر روی شاخص‌های بیان شده فوق به‌صورت همزمان در جوجه‌های گوشتی بوده است.

در آزمایشی، مشخص گردید که جوجه‌های تغذیه شده با اسپند، وزن نسبی کبد بیشتری را نشان دادند. این محققین شواهدی از مسمومیت را به‌هنگام استفاده از اسپند، گزارش نمودند (Arshad و همکاران، ۲۰۰۸).

از طرفی، وجود ماده‌ای همچون وازیسین[5] در دانه اسپند، که به عنوان یک آلکالوئید کینازولین[6] شناخته می شود و خاصیت گشاد کنندگی عروق را دارا می‌باشد، می‌تواند باعث افزایش جریان خون در رگ‌های سطح بدن شود و این عمل باعث اتلاف حرارتی می‌شود، از این رو، جوجه‌ها برای تنظیم دمای بدن خود، درحد نقطه آسایش، نیاز به مصرف چربی ذخیره‌ای بدن خود هستند (Leeson و Summers، ۲۰۰۱؛ Shahverdi و همکاران، ۲۰۰۵؛ Ahmad و همکاران، ۲۰۱۳). عدم تأثیر استفاده از گیاهان دارویی بر وزن زنده و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی توسط محققین مختلفی، گزارش شده است (Basmacioglu و همکاران، ۲۰۰۴؛ Bozkurt و همکاران، ۲۰۰۹؛ Scanes، ۲۰۱۵).

مواد و روش‌ها

پرندگان و جیره‌های غذایی آزمایشی

1- Harmine
2_ Harmaline
3_-Harmalol
4_Peganine
5_ vazicin
6_ Quinazoline

مرکز تحقیقات دام و طیور دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال ۱۳۹۸ انجام شد. برای این تحقیق در سالن پرورش جوجه گوشتی ها پس از ورود به سالن و توزین به‌انجام این آزمایش، از تعداد ۳۲۰ قطعه جوجه نر گوشتی یکروزه، سویه تجاری راس-۳۰۸ استفاده شد. جوجه طور تصادفی، در ۳۲ واحد آزمایشی (در هر واحد آزمایشی تعداد ۱۰ قطعه جوجه) تحت اعمال ۴ تیمار آزمایشی، هر تیمار با ۸ تکرار (۱۰ های آزمایشی قطعه/تکرار) قرار گرفتند، تقسیم جوجه‌ها در بین تیمارها به گونه‌ای انجام گردید که میانگین وزنی تیمارها نزدیک به هم شدند. تیمار عبارت بودند از: ۱) تیمار شاهد، ۲)، ۳) و ۴) تیمار شاهد به همراه افزودن ۰/۳، ۰/۶ و ۰/۹ درصد پودر دانه اسپند در جیره‌های غذایی. دمای سالن پرورش در هفته اول ۱ ± ۳۲ درجه سانتی‌گراد حفظ شد و به تدریج در طول دوره پرورش با افزایش سن جوجه‌ها به ازای هر هفته، ۲ درجه سانتی-گراد کاهش یافت، رطوبت استاندارد دوره پرورش ۶۰-۵۰ درصد برای جوجه‌های گوشتی در نظر گرفته شد. این آزمایش به مدت ۶ هفته به طول کردند. برای پرندگان در روز اول، ۲۴ ساعت و پس از آن، ۲۳ ها به صورت آزاد جیره و آب آشامیدنی دریافت می‌انجامید و در این مدت جوجه دانه‌های گیاه اسپند از شهرستان کاشمر تهیه و در ترکیب جیره پایه جایگزین سبوس گندم ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی اعمال گردید. جیره‌ها شد. این نوع از اسپند به دلیل دارا بودن عطر و بوی مناسب نسبت به دانه‌های دیگر، مورد توجه مصرف کنندگان قرار می‌گیرند. ترکیبات که در (AOAC, 2012) شیمیایی دانه اسپند بر طبق روش توصیه شده توسط انجمن متخصصین شیمی تجزیه آمریکا (۲۰۱۲) مشخص گردید رسد که کیفیت و ترکیب شیمیایی جدول ۱ نشان داده شده است. با توجه به اختلاف جزئی در ترکیبات شیمیایی گزارش‌های مختلف، به نظر می دانه‌های اسپند تحت تأثیر اکوسیستم منطقه رشد گیاه، قرار می‌گیرد.

جدول ۱- ترکیبات شیمیایی دانه اسپند

ترکیبات	درصدی از ماده خشک[1]	درصدی از ماده خشک[2]	درصدی از ماده خشک[3]
ماده خشک	۹۶/۸۷	۹۷/۴۸	۸۹/۷۰
خاکستر خام	۱۰/۶۳	۷/۲۰	۱۱/۰۰
پروتئین خام	۱۵/۴۰	۲۷/۷۹	۱۱/۳۰
فیبر خام	۳۸/۵۶	۱۰/۳۸	۴۲/۰۰
چربی خام	۱۶/۹۲	۱۵/۵۰	۱۰/۸۰
عصاره عاری از ازت	۱۵/۳۶	۳۶/۶۲	-

[1] ترکیب شیمیایی دانه اسپند بر طبق روش توصیه شده توسط انجمن متخصصین شیمی تجزیه آمریکا (۲۰۱۲) مشخص گردید.

[2] ترکیبات شیمیایی پودر دانه اسپند از مقاله جهانیان نجف‌آبادی و کاظمی (۱۴۰۰). Kazemi.، ۲۰۲۱) و Jahanian Najafabadi) استخراج شده است

[3] ترکیبات شیمیایی پودر دانه اسپند از مقاله ارطغرول و همکاران (۲۰۲۲) استخراج و همکاران، ۲۰۲۲). Ertuğrul شده است (

، ۲۰۱۰) و مقدار مسمومیت‌زایی آلکالوئیدهای دانه به ازای هر کیلوگرم وزن بدن حیوان Nenaahمقدار آلکالوئیدهای موجود در دانه اسپند (
. و همکاران، ۲۰۰۲) در جدول ۲ نشان داده شده است Mahmoudian(خرگوش و رت) (

جدول ۲- غلظت آلکالوئیدهای موجود در دانه اسپند

آلکالوئیدها	غلظت (میلی‌گرم در هر گرم)	مقدار مسمومیت‌زا (میلی‌گرم به ازای کیلوگرم وزن بدن)
هارمالین	۲۶	۲۰۰
هارمین	۱۱/۶	۲۰۰
هارمالول	۲/۲	–
تتراهیدروهارمین	۱/۱	–
هارمول	۰/۰۳	–
هارمان	۱/۶	۲۰۰

، ۲۰۱۰).Nenaah( ) استخراج شده است2010غلظت آلکالوئید ها از مقاله تناه (

مقدار مسمومیت‌زای آلکالوئیدها به ازای هر کیلو وزن بدن از مقاله محمودیان و و همکاران،۲۰۰۲).Mahmoudian) استخراج شده است (2002همکاران (

برای تنظیم جیره‌های غذایی دوره‌های آغازین (۱۰-۱ روزگی)، رشد (۲۴-۱۱ روزگی) و پایانی(۴۲-۲۵ روزگی)، ازجداول احتیاجات غذایی جوجه‌های گوشتی سویه راس-۲۰۰۷ استفاده شد. ترکیب اقلام خوراکی مورد استفاده بر اساس جداول (۱۹۹۴) NRC بدست آمد. تنظیم جیره‌ها با استفاده از نرم‌افزار جیره نویسی UFFDA انجام شد. اجزای تشکیل‌دهنده جیره‌های آغازین، رشد و پایانی به ترتیب در جدول ۳ ارائه شده است، جیره‌های مورد استفاده فاقد هر گونه داروی ضدکوکسیدیوز و آنتی‌بیوتیک بودند.

ترکیب و میزان مواد مغذی جیره‌های آغازین، رشد و پایانی در جوجه‌های گوشتی (٪)-**جدول ۳**

	آغازین (۱ تا ۱۰ روزگی)	رشد (۱۱تا۲۴ روزگی)	پایانی (۲۵تا۴۲ روزگی)
اقلام خوراکی٪			

ذرت آسیاب شده	۵۵/۰۰	۵۳/۱۲	۵۵/۶۰
کنجاله سویا	۳۵/۹۲	۳۶/۲۴	۳۳/۴۳
سبوس گندم	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰
روغن آفتاب گردان	۳/۰۰	۵/۰۰	۵/۷۰
دی‌کلسیم فسفات	۱/۶۴	۱/۴۵	۱/۳۸
سنگ آهک	۱/۵۵	۱/۲۸	۱/۲۷
نمک طعام	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲
دی ال- متیونین	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۰
ال - لیزین هیدروکلراید	۰/۳۲	۰/۳۴	۰/۱۰
مکمل ویتامینی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل مواد معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
ترکیب شیمیایی جیره			
انرژی قابل متابولیسم (Kcal/Kg)	۲۹۰۰	۳۰۲۴	۳۰۹۰
پروتئین خام (٪)	۲۱/۱۰	۲۱/۱۰	۱۹/۸۲
لایزین (٪)	۱/۳۷	۱/۳۹	۱/۱۳
متیونین (٪)	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۱
کلسیم (٪)	۰/۹۹	۰/۸۶	۰/۸۳
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/۴۷	۰/۴۲	۰/۴۱

واحد بین‌المللی؛ D_3 ۵۰۰۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین A ۱۲۵۰۰ مکمل‌های ویتامینی و مواد معدنی مواد زیر را در هر کیلوگرم از جیره تأمین می‌کردند: ویتامین گرم؛ اسید گرم؛ نیاسین ۶۲/۵ میلی‌گرم؛ ریبوفالوین؛ ۸/۶ میلی‌گرم؛ تیامین ۳/۲ میلی ۰/۰۲ میلیB_{12}گرم؛ ویتامین K ۳/۲ المللی؛ ویتامین‌واحد بین E ۸۰ ویتامین فولیک ۲/۲ میلی‌گرم؛ بیوتین ۰/۲۵ میلی‌گرم؛ پیریدوکسین ۴/۹ میلی‌گرم؛ اسید پنتوتنیک ۱۸/۵ میلی‌گرم؛ آنتی‌اکسیدان ۲/۵ میلی‌گرم؛ روی ۱۱۰ میلی‌گرم؛ منگنز ۱۲۰. میلی‌گرم؛ سلنیوم ۰/۳۰ میلی‌گرم؛ ید ۱/۲۵ میلی‌گرم؛ مس ۱۶ میلی‌گرم؛ آهن ۲۰/۲ میلی‌گرم

جوجه‌ها در انتهای هر هفته توزین شدند و تغییرات وزن، مصرف خوراک در هر قفس به صورت هفتگی ثبت می‌شد. افزایش وزن روزانه، مصرف خوراک روزانه و ضریب تبدیل خوراک (FCR) در تیمارهای مختلف برای دوره‌های آغازین، رشد و پایانی، اندازه‌گیری و محاسبه می‌گردید.

در پایان آزمایش، بعد از ۴ ساعت گرسنگی دادن به جوجه‌ها به منظور خالی شدن دستگاه گوارش آنها از غذا، ۱۶ قطعه جوجه گوشتی از هر تیمار (دو جوجه از هر قفس) که از نظر وزن به میانگین گروه نزدیک بودند، انتخاب و کشتار گردیدند. کشتار به روش بریدن گردن (ذبح اسلامی) انجام گرفت. لاشه پس از جدا کردن پوست، پر، سر، پاها، و دستگاه گوارش و ضمائم آن توزین گردید و سپس به صورت درصدی از وزن زنده گزارش شد. بلافاصله اندام‌های طحال، کبد، بورس، چینه‌دان، پیش‌معده، سنگدان، پانکراس و چربی حفره بطنی جدا سازی و توزین گردید.

در روز ۴۲ دوره پرورش از هر واحد آزمایشی یک جوجه انتخاب و خونگیری به میزان ۲ سی سی از ورید بال صورت گرفت. نمونه‌های خون در ۳۰۰۰ در مدت ۱۰ دقیقه جدا شد. مقادیر rpm لوله‌های استریل فاقد ماده ضدانعقاد ریخته شد و سپس سرم آنها توسط سانتریفیوژ با دور آسپارتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز، پروتئین کل و فسفر در سرم به وسیله دستگاه کلسترول، تری‌گلیسرید، گلوکز، الکالین‌فسفاتاز،) و کیت‌های تجاری شرکت پاس آزمون اندازه‌گیری شد.Biosystem A15اتوانالایزر (

برای اندازه‌گیری پاسخ ایمنی علیه گلبول‌های قرمز گوسفندی (sheep red blood cell: SRBC) از دو راس گوسفند بلوچی ۲۵ سی‌سی خون گرفته و در لوله استریل حاوی EDTA ریخته شد، سپس با سانتریفیوژ گلبول قرمز از پلاسما خون و گلبول‌های سفید جدا شده، گلبول‌های‌قرمز سه بار با محلول سرم فیزیولوژی شسته شدند. در نهایت محلول ۵ درصد از گلبول‌های قرمز با استفاده از سرم فیزیولوژی تهیه شد. تمام مراحل فوق در شرایط کاملاً استریل انجام شد. در روز ۲۸ دوره پرورش، سه قطعه جوجه از هر قفس انتخاب و به عضله سینه آنها ۰/۵ سی‌سی از محلول تازه تهیه شده فوق تزریق شد، این تزریق در روز ۳۵ نیز تکرار شد (Cheema et al.,2003). برای اندازه-گیری پاسخ آنتی‌بادی اولیه و ثانویه علیه SRBC، در روزهای ۳۵ و ۴۲ دوره پرورش (۷ و ۱۴ روز پس از تزریق) جوجه‌هایی که به آنها محلول SRBC تزریق شده بودند انتخاب، و از ورید بال آن‌ها ۲ میلی‌لیتر خون گرفته و سرم آن جدا شد و برای تعیین عیارآنتی‌بادی، نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل شدند. عیارآنتی‌بادی کل علیه SRBC، ایمنوگلوبولین M و ایمونوگلوبولین G انجام گردید (Van der Zijpp و Leenstra، ۱۹۸۰؛ Zhao و همکاران، ۲۰۱۲).

تجزیه و تحلیل داده‌های آماری در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و در هر تیمار ۸ تکرار (۳۲ واحد-آزمایشی) با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS ۹/۱ و با استفاده از رویه GLM آنالیز شد و میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون توکی – کرامر در سطح آماری ۹۵ درصد مقایسه گردیدند.

مدل آماری آزمایش: $Y_{ij}=\mu+T_i+e_{ij}$

Y_{ij}= متغیر وابسته

μ= میانگین کل

T_i= اثر ثابت مقدار مشخصی از پودر دانه اسپند (اثر تیمار)

e_{ij} =خطای تصادفی (خطای آزمایش)

نتایج و بحث

). در دوره رشد، استفاده از دانه pدر دوره آغازین، افزودن پودر اسپند تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی نداشت (۰/۰۵< اسپند نسبت به دوره آغازین، باعث کاهش وزن جوجه ها شد. بیشترین مقدار کاهش وزن بدن در جوجه‌ها با افزودن مقدار ۰/۹ درصد پودر دانه اسپند در جیره غذایی مشاهده گردید. در دوره پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی)، تیمارها تأثیر معنی‌داری بر وزن جوجه‌ها داشته‌اند. به طوری که این، در تیمارهایی دریافت کننده دانه اسپند افزایش وزن بدن کمتر از تیمار شاهد بود و حتی در تیمارهای دریافت کننده دانه اسپند، کاهش وزن بدن نیز مشاهده گردید.

های گوشتی، اثری بر افزایش قاسمی و همکاران (۲۰۱۳) گزارش نمودند که افزودن سطوح ۰/۱ و ۰/۲ درصدی دانه اسپند به جیره غذایی جوجه های حاوی ۰/۴ درصد دانه ها نداشته است. در حالی که رهبری و همکاران (۲۰۱۱)، بیان داشتند که جیره‌وزن و ضریب تبدیل خوراک جوجه های گوشتی می‌گردد. تانویر و همکاران (۲۰۱۲) با استفاده از عصاره اسپند، سبب کاهش مقدار افزایش وزن روزانه در کل دوره آزمایش در جوجه متانولی (۰،۲۰۰،۲۵۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر آب آشامیدنی) دانه اسپند، کاهش مقدار خوراک مصرفی روزانه و افت وزن نهایی بدن را در جوجه‌های گوشتی نشان دادند. احتمالاً دلیل معنی‌دار بودن این نتایج به‌خاطر استفاده از عصاره دانه اسپند به‌جای دانه کامل اسپند بوده است. زیرا غلظت مواد موثره و آلکالویئدها در عصاره به‌مراتب بیشتر از خود دانه می‌باشد و می‌تواند سریع‌تر موجب بروز اثرات منفی در عملکرد پرنده شود جهانیان نجف‌آبادی و کاظمی (۲۰۲۱) بیان نمودند که افزودن دانه اسپند به میزان ۰/۲۵ و ۰/۵۰ در حالی که Tanweer(و همکاران، ۲۰۱۲). های های گوشتی ۱ تا ۱۰ روزه نگذاشته است.آزمایشات با جوندگان و مدل درصد به جیره، تأثیر معنی‌داری بر مقدار افزایش وزن روزانه جوجه حیوانی نشان داده‌اند که، برخی از آلکالوئیدها می‌توانند منجر به تغییر رسپتورهای سلولی شوند و تغییر فعالیت رسپتورها سبب تغییر در تنظیم دمای بدن و متابولیسم سلولی گردد و از طرفی، مشخص گردیده است که تغییر در فعالیت گیرنده‌ها منجر به کاهش مصرف خوراک و مصرف بالای شود، در دوره‌های و همکاران، ۲۰۱۲). همان طور که از جدول ۴ مشاهده می Cao و همکاران، ۱۹۹۷؛ Kim اکسیژن در جوندگان می‌شود (شود، با این حال، کاهش مقدار ها دیده نمی‌آغازین، رشد و کل دوره، تفاوت آماری معنی‌داری در مقدار خوراک مصرفی روزانه در بین تیمار داری بین جیره حاوی ۰/۹ اسپند با جیره مصرف خوراک در همه تیمارها با افزایش سطح استفاده از اسپند مشاهده شد. در دوره پایانی، تفاوت معنی). رهبر و همکاران (۲۰۱۱) بیان داشتند که افزودن ۰/۴ درصد دانه اسپند به جیره Pشاهد در کاهش مقدار مصرف خوراک مشاهده شد (۰/۰۵< و همکاران، ۲۰۱۱). از طرفی، گزارش شده است که اضافه کردن ۲۵۰ Rahbarشود (های گوشتی، موجب کاهش مصرف خوراک می‌جوجه میلی‌گرم عصاره متانولی دانه اسپند در هر لیتر آب آشامیدنی جوجه‌ها، تأثیر معنی‌داری بر مقدار مصرف خوراک جوجه‌ها نداشته است و همکاران، ۲۰۱۲). قاسمی و همکاران (۲۰۱۳) نیز نشان دادند که افزودن ۰/۱ و ۰/۲ درصد دانه اسپند بر خوراک مصرفی جوجه-Tanweer(های ۱ تا ۱۴ روزه‌گی تأثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک جوجه‌ها نداشته است، که این عدم معنی‌داری احتمالاً به خاطر پایین بودن سطح استفاده می‌تواند بر عملکرد تأثیر بگذارد، در مطالعه حاضر، اثرات موجود در دانه اسپند از اسپند در این مطالعه بوده است. اگرچه اثرات متابولیکی اجزای

سمی بوجود آمده در بدن حیوان را می‌توان دلیل احتمالی کاهش عملکرد دانست. از طرفی، چون سلول‌های اپیتلیال روده مسئول اصلی جذب مواد مغذی می‌باشند، انتظار می‌رود که سموم غذایی روی آن‌ها تأثیر بگذارد و رشد و نمو آنها را تحت تأثیر قرار دهد، و با تغییر در ریخت سلولی روده .از جمله تغییر در طول پرزها، سبب کاهش عملکرد پرنده بشوند. هر چند که متاسفانه اندازه‌گیری این فراسنجه‌ها در این آزمایش صورت نگرفت مسمومیت سلول‌های اپیتلیال می‌تواند عملکرد را از طریق کاهش جذب، کاهش اشتها، و افزایش هزینه‌های نگهداری بافت روده تحت تأثیر قرار و همکاران، ۲۰۱۱). ضریب‌تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های حاوی درصدهای متفاوت اسپند در جدول Rahbar(دهد ۴ نشان داده شده است. در دوره آغازین پرورش، در تیمارهای حاوی دانه اسپند تفاوت چندانی نسبت به تیمار شاهد در شاخصه ضریب تبدیل، خوراک مشاهده نشد، در صورتی که در دوره‌های رشد، پایانی و کل دوره پرورش، افزایش ضریب تبدیل خوراک به صورت معنی‌دار مشاهده شد. در دوره رشد، تیمار حاوی ۰/۶ دانه اسپند دارای تفاوت معنی‌دار با گروه شاهد و تیمار حاوی ۰/۹ دانه اسپند دارای تفاوت معنی‌دار با گروه ۰/۳ و گروه کنترل بود. در دوره پایانی، تفاوت معنی‌داری در افزایش ضریب تبدیل خوراک بین گروه حاوی ۰/۹ درصد اسپند با بقیه گروه‌ها مشاهده شد. در مطالعه قاسمی و همکاران (۱۳۹۲) گزارش شد که جوجه‌های گوشتی که با خوراک حاوی ۰/۱ و ۰/۲ درصد دانه اسپند تغذیه شده بودند، تأثیر معنی‌داری در ضریب تبدیل خوراک آنها مشاهده نشد. در پژوهشی دیگر، بیان شده افزون سطوح متفاوت دانه اسپند به جیره جوجه‌های گوشتی ۱ تا ۲۱ روزه تأثیر معنای‌داری بر روی ضریب‌تبدیل خوراک جوجه‌ها نداشت، این در حالی است که افزودن ۰/۴ درصد دانه اسپند به جیره و همکاران، ۲۰۱۱). تانویر و همکاران Rahbarجوجه‌های ۲۲ تا ۴۲ روزه موجب کاهش مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه آنها شد (بیان داشتند که استفاده از عصاره متانولی دانه اسپند در آب آشامیدنی جوجه‌ها بر ضریب تبدیل خوراک آنها در سن ۲۸ تا ۳۵ روزگی اثر)۲۰۱۲(معنی‌داری را از خود نشان نداده است با این حال، افزودن ۲۵۰ میلی‌گرم عصاره متانولی دانه اسپند در هر لیتر آب آشامیدنی باعث بهبود ضریب (۲۰۱۱) نشان دادند که جوجه‌های دریافت کننده ۰/۴درصد دانه اسپند تبدیل خوراک در کل دوره پرورش گردید. از طرفی، رهبر و همکاران ضریب تبدیل خوراک بالاتری را از سن ۲۲ تا ۴۲ و همچنین در کل دوره پرورش در مقایسه با تیمارهای دیگر از خود نشان دادند. پایین‌تر بودن مقدار خوراک مصرفی در تیمارهای دریافت کننده پودر دانه اسپند را می‌توان به‌خاطر مزه تلخ (وجود ترکیبات آلکالوئیدی و تانن‌های موجود در Ramezanloo، و Asgarpanahاین گیاه) جیره‌های حاوی پودر دانه این گیاه دانست که اثر خود را بر روی اشتهای حیوان می‌گذارند (۲۰۱۵) و به دلیل وجود ترکیبات، ۲۰۱۲Scanes). درحالی که طیور حس چشایی قوی نداشته، با این حال، قادر به تشخیص مزه خوراک هستند (و Berdai و همکاران، ۲۰۱۰) و آرام بخشی (Herraizآلکالوئیدی همچون هارمان و هارمین در دانه اسپند، این گیاه خاصیت خواب‌آوری (ها را کاهش داده و یا مهار کند. فرزین و سلیمی تواند رفتار نوک زنی و به دنبال آن مصرف خوراک جوجه‌همکاران، ۲۰۱۴) داشته که می (۲۰۰۹) بیان کردند که تزریق زیر جلدی هارمان (۲/۵ الی ۱۰ میلی‌گرم/کیلوگرم) و هارمین (۱/۲۵ الی ۵ میلی‌گرم/کیلوگرم) باعث کاهش رفتار نوک زنی در جوجه‌ها می‌شود، این ویژگی رفتاری و خصوصیت مهار کنندگی احتمالاً می‌تواند به دلیل یک ساز و کار آگونیستی معکوس به واسطه سیستم مونوآمینرژیک[7]، ایجاد شود. تفاوت در مطالعات متفاوت می‌تواند به دلیل سطوح متفاوت مورد استفاده از دانه اسپند در این تحقیقات باشد.

تأثیر سطح افزودن پودر دانه اسپند به جیره بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی– **جدول ٤**

اسپند (٪)	آغازین (۱تا۱۰ روزگی)	رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی)	پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی)	کل دوره (۱-۴۲ روزگی)
مصرف خوراک (گرم/پرنده)				
۰	۱۷۱	[a]۹۰۷	[a]۲۶۶۵	[a]۳۷۱۸

7 Monoaminergic

۰/۳	۱۵۴	^{b}۸۶۹	^{ab}۲۵۰۰	^{ab}۳۵۵۵
۰/۶	۱۵۱	^{a}۹۰۸	^{ab}۲۴۲۱	^{ab}۳۵۴۰
۰/۹	۱۴۶	^{b}۸۴۸	^{b}۲۲۰۴	^{b}۳۲۶۸
SEM	۱۲/۳۴	۸/۶۲۴	۸۹/۸۳	۱۱۷/۶
P-Value	۰/۵۱۱	۰/۰۰۱	۰/۰۲۴	۰/۰۱۸
افزایش وزن (گرم/پرنده)				
۰	۱۰۴	^{a}۵۲۵	^{a}۲۰۷۰	^{a}۲۰۷۹
۰/۳	۱۰۱	^{ab}۴۸۷	^{b}۱۲۲۶	^{ab}۱۸۷۶
۰/۶	۱۰۱	^{ab}۴۵۶	^{b}۱۲۳۴	^{ab}۱۷۹۴
۰/۹	۸۶	^{b}۴۰۷	^{b}۱۱۸۹	^{b}۱۶۰۳
SEM	۸/۷۰	۲۴/۲۲	۲۳/۳۲	۲۳۹
P-Value	۰/۴۵۰	۰/۰۲۹	<۰/۰۰۱	۰/۰۰۳
ضریب تبدیل خوراک				
۰	۱/۶۴	^{c}۱/۶۷	^{b}۱/۲۸	^{b}۱/۷۹
۰/۳	۱/۶۲	^{bc}۱/۸۵	^{a}۱/۹۲	^{a}۱/۹۰
۰/۶	۱/۵۲	^{ab}۲/۱۳	^{a}۱/۹۵	^{a}۱/۹۷
۰/۹	۱/۶۲	^{a}۲/۲۴	^{a}۲/۰۲	^{a}۲/۰۴
SEM	۰/۰۷۶	۰/۰۷۵	۰/۰۳۵	۰/۰۳۹۵
P-Value	۰/۶۸۶	۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	۰/۰۰۵

^{a,,c} میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (p<۰/۰۵).

مطابق با جدول ۵، اثر تغذیه جوجه‌های گوشتی با سطوح متفاوت پودر دانه اسپند بر وزن نسبی اندام‌های داخلی بیان شده است، که افزایش سطح پودر دانه اسپند سبب کاهش چربی محوطه بطنی شده است. همچنین بیان شده که افزایش سطح پودر دانه اسپند سبب کاهش درصد وزن لوزالمعده و چینه‌دان می‌شود، این درحالی است که این روند کاهشی بر روی دیگر اجزای لاشه مشاهده نشده است.

قاسمی (۲۰۱۳) گزارش نمود که افزودن ۰/۱ و ۰/۲ درصد دانه اسپند بر روی وزن نسبی کبد و لوزالمعده جوجه‌های ۴۲ روزه تأثیر معنی‌داری نداشته است، درحالی است که ارشد و همکاران (۲۰۰۸) بیان نمودند که عصاره

اتانولی اسپند باعث افزایش وزن نسبی کبد جوجه‌های گوشتی شده است. در نتیجه‌گیری رهبر و همکاران (۲۰۱۱) مشخص گردید که افزودن ۰/۴ درصد پودر دانه اسپند به جیره جوجه‌ها می‌تواند منجر به افزایش وزن نسبی کبد شود. به نظر می‌رسد علت تفاوت‌های مشاهده شده در آزمایشات گوناگون، شکل‌های متفاوت دانه به کار رفته باشد (دانه کامل، عصاره، پودر). زیرا این اشکال متفاوت می‌توانند، حاوی ترکیبات موثر و آلکالوئیدهای بیشتری نسبت به دانه کامل باشند (Arshad و همکاران، ۲۰۰۸؛ Rahbar و همکاران، ۲۰۱۱) و ممکن است سبب آسیب دیدگی کبد جوجه‌ها شوند. قاسمی (۲۰۱۵) بیان داشتند که افزودن ۲۰۰ میلی‌گرم عصاره اتانولی دانه اسپند به آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی ۴۲ روزه، باعث کاهش نسبی وزن سنگدان می‌شود. از جمله علت‌های افزایش وزن نسبی پیش معده در جوجه‌های دریافت کننده پودر دانه اسپند، می‌تواند وجود مقادیر بالای پروتئین این دانه باشد، که این امر منجر به افزایش فعالیت ترشحی پیش‌معده و افزایش نسبی وزن آن شود. وجود ۲۸ درصد پروتئین خام در دانه اسپند، می‌تواند منجر به تحریک عصب واگ شده، این امر به نوبه خود می‌تواند ترشح اسیدکلریدریک از پیش معده را افزایش دهد، که موجب هضم ابتدایی پلی‌پپتیدها در سنگدان و بالا رفتن انقباضات و وزن آن شود (Scanes، ۲۰۱۵).

پایین‌تر بودن درصد چربی محوطه شکمی در جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی پودر دانه اسپند، می‌تواند به علت کمتر بودن مقدار مصرف خوراک و کاهش انرژی دریافتی و کاهش لیپوژنز باشد و این احتمال وجود دارد که، کاهش چربی بطنی به دلیل عدم دردسترس بودن انرژی در جیره ایجاد شده باشد و یا اینکه مواد ضدتغذیه‌ای سبب مهار آنزیم‌های لیپوژنسیس شده‌اند، هرچند که لازم است در آینده آنزیم‌های مرتبط با سوخت و ساز حیوانات نیز در مطالعات مورد بررسی قرار گیرند (Scanes، ۲۰۱۵). دانه گیاه اسپند شامل ترکیباتی از قبیل فلاونوئیدهای فنلی، تانن‌ها و غنی از آلکالوئیدهای مختلف از جمله هارمین، هارمالین و هارمول است، که خاصیت آنتی‌اکسیدانی و مهارکنندگی آنزیم‌های ۳-هیدروکسی-۳-متیل-گلوتاریل کوانزین A ردوکتاز و لیپوپروتئین لیپاز را داشته، و در نتیجه کاهنده غلظت تری‌گلیسرید و کلسترول خون هستند از این رو، توانایی کم کردن مقدار چربی ذخیره‌ای لاشه را دارند (Tanweer و همکاران، ۲۰۱۲). وجود ماده‌ای همچون وازیسین[8] در دانه اسپند، که به عوان یک آلکالوئید کینازولین[9] شناخته می‌شود و خاصیت گشاد کنندگی عروق را دارا می‌باشد، می‌تواند باعث افزایش جریان خون در رگ‌های سطح بدن شود و این عمل باعث اتلاف حرارتی می‌شود، از این رو، جوجه‌های گوشتی به منظور تولید حرارت برای تنظیم دمای بدن خود، درحد نقطه آسایش که بتواند پاسخگوی فعالیت‌های فیزیولوژیک بدن باشد، نیاز به مصرف چربی ذخیره‌ای بدن خود هستند (Leeson و Summers، ۲۰۰۱؛ Shahverdi و همکاران، ۲۰۰۵؛ Ahmad و همکاران، ۲۰۱۳). عدم تأثیر استفاده از گیاهان دارویی بر وزن زنده و خصوصیات لاشه جوجه‌های

8- vazicin

9-Quinazoline

گوشتی توسط محققین مختلفی، گزارش شده است (Basmacioglu و همکاران، ۲۰۰۴؛ Bozkurt و همکاران، ۲۰۰۹؛ Scanes، ۲۰۱۵).

مطابق پژوهش حاضر، پودر دانه اسپند سبب شده است که وزن کبد پرندگانی که با جیره ۰/۶ و ۰/۹ درصد آن تغذیه شده بودند، در مقایسه با پرندگان دیگر افزایش معنی‌داری داشته باشد (جدول ۵). یکی از دلایل احتمالی این افزایش، می‌تواند ناشی از اثرات نامطلوب اجزای جذب شده دانه‌های اسپند باشد. در آزمایش ارشد و همکاران (۲۰۰۸)، جوجه‌های تغذیه شده با اسپند، وزن نسبی کبد بیشتری را نشان دادند. این محققین شواهدی از مسمومیت را به‌هنگام استفاده از اسپند، گزارش نمودند (Arshad و همکاران، ۲۰۰۸). افزایش نسبی وزن کبد نیز پس از مسمومیت با دانه‌های سمی و یا با سایر سموم طبیعی (آفلاتوکسین) در جوجه‌های گوشتی گزارش شده است (Edrington و همکاران، ۱۹۹۷؛ Huwig و همکاران، ۲۰۰۱).

نتایج حاصل از تحقیقات مختلف نشان می‌دهند که افزودن اسانس گیاهان دارویی (پونه‌کوهی، رزماری، رازک) به جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی، بر وزن مطلق و نسبی لاشه و اجزا آن تأثیر معنی‌داری نداشته است، دلیل این عدم تأثیر را می‌توان همبستگی بالای وزن لاشه به وزن زنده و وزن لاشه با اجزای مختلف آن و همچنین اثر اندک مواد فیتوژنیک افزوده شده به جیره بر وزن زنده پرنده دانست (Crawford، ۲۰۰۳؛ Basmacioglu و همکاران، ۲۰۰۴؛ Bozkurt و همکاران، ۲۰۰۹؛ Scanes، ۲۰۱۵).

جدول ۵- تأثیر غلظت‌های مختلف پودر دانه اسپند بر وزن نسبی (درصد) اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی

	تیمارها با درصدهای متفاوت دانه اسپند						
وزن اندام (٪)	۰	۰/۳	۰/۶	۰/۹	SEM	P-Value
لاشه	۶۰/۱۲	۶۰/۰۸	۵۹/۶۱	۶۰/۰۹	۰/۹۱۵	۰/۹۷۴
پیش‌معده	۰/۰۴۰	۰/۴۵	۰/۴۰	۰/۴۱	۰/۰۲۷	۰/۵۳۴
سنگدان	۱/۱۶۴	۱/۵۳	۱/۵۲	۱/۵۹	۰/۰۹۲	۰/۷۶۹
کبد	^{b}۲/۰۷	^{b}۲/۴۳	^{a}۲/۶۰	^{a}۲/۷۳	۰/۳۴۰	۰/۰۶۹
طحال	۰/۰۹	۰/۱۱	۰/۰۸	۰/۱۰	۰/۰۱۰	۰/۳۵۵
لوزالمعده	^{a}۰/۲۹	^{a}۰/۲۹	^{b}۰/۲۴	۰/۲۶	۰/۰۳۰	۰/۰۰۷
بورس فابرسیوس	۰/۱۰	۰/۰۶	۰/۰۹	۰/۰۷	۰/۰۱۳	۰/۱۱۳
چینه‌دان	^{a}۰/۳۶	^{b}۰/۳۱	^{ab}۰/۳۴	^{c}۰/۲۶	۰/۰۰۸۵	۰/۰۰۰
چربی بطنی	۱/۷۰	۱/۳۷	۱/۲۲	۱/۲۲	۰/۲۳۰	۰/۵۴۸

نسخه پیش از انتشار ، نشریه علوم دامی

p)[1] در هر ردیف حروف غیرمشابه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشد (۰/۰۵>

همان‌طور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود، اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون و آنزیم-های کبدی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف اسپند نشان داده شده است و تأثیر معنی‌داری بر سطح آنزیم‌های کبدی و بیشتر فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون مشاهده نشد، درصورتی که گلوکز خون به صورت معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت و روند افزایش را از خود نشان داد (p<۰/۰۵)، این در حالی است که افزایش درصد پودر دانه اسپند سبب کاهش غیرمعنی‌داری در مقادیر کلسیم، کلسترول و تری گلیسرید خون شد، و بر پروتئین تام خون اثر قابل توجه مشاهده نشد.

جدول ٦ – تأثیر سطوح مختلف پودر دانه اسپند بر شاخص‌های بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی

فراسنجه‌های خونی	فراسنجه‌های خونی در سطوح متفاوت اسپند (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)					
	۰	۰/۳	۰/۶	۰/۹	SEM	P-Value
ALP	۱۸۰۵	۲۰۱۲	۲۱۸۵	۲۱۴۸	۳۶۹۳	۰/۹۳۷
ALT	۶/۶۵۵	۶/۵۵	۷/۶۱	۸/۲۰	۱/۴۱۲	۰/۶۳۳
AST	۲۲۹	۲۲۵	۲۱۲	۲۲۰	۱۹/۹۴	۰/۶۳۳
کلسیم	۶/۴۱	۶/۱۱	۶/۱۹	۵/۹۳	۰/۴۱۵۸	۰/۸۳۲
کلسترول	۱۲۷	۱۱۵	۱۱۶	۱۱۵	۷/۹۰۱	۰/۶۰۱
گلوکز	^{ab}۱۶۷	^{b}۱۵۷	^{ab}۱۸۱	^{a}۱۹۱	۷/۱۲۶	۰/۰۱۱
پروتئین	۳۰/۲	۲۹/۲	۳۲/۷	۳۰/۲	۱/۹۳۱	۰/۶۲۹
تری گلیسرید	۱۱۱	۱۰۰	۸۲	۸۷	۱۹/۵۱	۰/۵۹۴

p)[1] در هر ردیف حروف غیرمشابه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشد (۰/۰۵>

برای نوبت اول خونگیری (۳۵ روزگی) اختلاف معنی‌داری را بین تیمارها نشان نمی‌دهد، SRBCنتایج نشان داده شده در جدول ۷، عیارآنتی‌بادی) در ۴۲ روزگی روند افزایشی را از خود نشان داده‌اند، به‌طوری که برای تیمار IgT, IgM (T و Mاین درحالی است که ایمونوگلوبولین‌های).pحاوی ۰/۹ درصد پودر دانه اسپند، در مقایسه به تیمار شاهد از دیدگاه آماری تفاوت معنی‌دار بوده است (۰/۰۵>

ای که بر روی دانه اسپند و عصاره هیدرو الکلی این گیاه انجام دادند به این نتیجه رسیدند که افزودن ۱ و ۲ (۲۰۱۵) در مطالعه توقیانی و همکاران های گوشتی و ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره هیدروالکلی این دانه به آب آشامیدنی این پرندگان گرم در کیلوگرم دانه اسپند به جیره جوجه تأثیر معنی‌داری در بر وزن اندام‌های لنفاوی همچون طحال و بورس‌فابریسیوس ندارد این در حالی است که، در آزمایش عیارآنتی‌بادی علیه گلبول-

های قرمز گوسفندی اختلاف معنی‌داری را در تیمارهای دریافت کننده پودر و عصاره دانه اسپند نسبت به تیمار شاهد مشاهده کردند و گروه‌های در پژوهشی مشخص شد که پروتئین جدا دریافت کننده ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره،عیارآنتی‌بادی بیشتری را به خود اختصاص داده بودند. را کاهش داده است ccl4شده از دانه‌های اسپند، تنش‌اکسیداتیو را در مغز، بیضه‌ها و گلبول‌های قرمز موش‌های صحرایی مسموم شده با [10] و همکاران، ۲۰۱۱). با توجه به تحقیقات گذشته که بر روی گیاه اسپند صورت گرفته است، نتیجه‌گیری می‌شود که، ترکیبات فعال Soliman(این گیاه که دارای خاصیت ضد باکتریایی، ضدالتهابی و به ویژه آنتی‌اکسیدانی هستند و می‌توانند اثرات مثبتی در پاسخ ایمنی حیواناتی از جمله همکاران، ۲۰۱۱). نشان داده شده است که، آلکالوئیدهای اصلی دانه و Soliman و همکاران، ۲۰۰۴؛ Monsefموش و رت ایجاد کنند (و همکاران، ۲۰۰۶). Berrougui(اسپند (هارمین و هارمالا) ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بالایی در مهار رادیکال‌های آزاد ناشی از اکسیداسیون دارند) (MAOاکسیدازهای مونوآمین با آنزیمb-carbolineهای برخی از اثرات دارویی دانه و عصاره اسپند را می‌توان ناشی از برهمکنش آلکالوئید یکی از آنزیم‌های میتوکندری به‌حساب می‌آید، که MAO و همکاران، ۲۰۲۱). Inserra و همکاران، ۲۰۱۶، Garcia-Romeuدانست (،AMOوظیفه آن دی‌آمیناسیون اکسیداتیو آمین‌های بیوژنیک، و انتقال دهنده‌های عصبی است و آنها را کاتالیز می‌کند که به صورت دو ایزوآنزیم) مشاهده می‌شود که به صورت انتخابی سوبسترا خود را به صورت بازدارندگی متمایز شناسایی می‌کند و نقش مهمی AMO-A, AMO-B (B و A و همکاران، ۲۰۱۰). Herraiz و همکاران، ۲۰۰۶؛Youdimدر سیستم عصبی مرکزی و اندام های محیطی دارد (

جدول ۷- تأثیر سطوح مختلف پودر دانه اسپند بر غلظت ایمونوگلوبولین‌های خون جوجه‌های گوشتی در سنین ۳۵ و ۴۲ روزگی

	تیمارها با درصدهای متفاوت دانه اسپند					
SRBC (Log2)	۰	۰/۳	۰/۶	۰/۹	SEM	P-Value
۳۵ روزگی						
IgM	۰/۵۰	۱/۰۰	۰/۷۵	۱/۰۰	۰/۱۹۰۹	۰/۲۴۸
IgG	۳/۵۰	۳/۲۵	۳/۷۵	۳/۲۵	۰/۳۳۰۷	۰/۶۷۴
۴۲ روزگی						
IgM	۱/۲۵	۱/۵۰	۰/۷۵	۱/۲۵	۰/۲۶۰۲	۰/۲۷۴
IgG	۴	۵	۵	۵	۰/۴۵۶۴	۰/۱۱۹

نتایج این تحقیق نشان داده، که با افزایش سطوح مختلف پودر دانه اسپند در جیره جوجه‌های گوشتی، مصرف خوراک و افزایش وزن کاهش، و ضریب تبدیل خوراک افزایش معنی‌داری را در بین تیمارها داشته است. این افزایش در سطوح پودر دانه اسپند سبب کاهش وزن لوزالمعده و چینه-دان شد. همچنین اسپند سبب افزایش محسوس وزن کبد و افزایش ترشحات آن شده. در بررسی فراسنجه‌های خونی، قند خون با افزایش سطح پودر داری را از افزایش معنیIgMداری را نشان داد و باعث بهبود ایمنی هومورال شده، به طوری که سطح ایمونوگلوبولین‌های دانه اسپند افزایش معنی

[10] Carbon tetrachloride

شود با این حال، به دلیل کمبود مقالات شود افزایش پودر دانه اسپند احتمالاً سبب بهبود سیستم ایمنی هومورال می‌خود نشان داد که نتیجه‌گیری می تری در این ارتباط است.معتبر در ارتباط با اثرات اسپند بر روی سیستم ایمنی هومورال جوجه‌های گوشتی، نیاز به مطالعات بیشتر و کامل

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

با توجه نتایج به دست آمده در این آزمایش، به نظر می‌رسد که مواد ضدتغذیه‌ای موجود در دانه اسپند، مانند آلکالوئیدها، اثرات منفی بیشتری را بر مصرف خوراک، میانگین افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک نشان داده‌اند، از این جهت این ماده به عنوان یک منبع تغذیه‌ای موثر، حتی در سطوح کم، نمی‌تواند جایگزینی مناسب برای سایر اقلام خوراکی باشد. تصور می‌شود که برای استفاده بهینه از این دانه، انجام اقدامات خاص مانند خنثی‌سازی مواد ضدتغذیه‌ای و ارزیابی‌های اقتصادی از نظر عملکرد و هزینه باید مورد مطالعه قرار گیرد تا نتایج دقیق‌تر به دست آمده. به عبارتی، باید بررسی شود، هزینه‌های تمام شده برای بهبود کیفیت این دانه، به افزایش ارزش افزوده خوراک و بهبود عملکرد پرند منجر خواهد شد و آن را پوشش خواهد داد یا نه؟ از طرف دیگر، نیاز به طراحی آزمایشات دقیق‌تری بر روی تأثیرات این دانه بر پاسخ ایمنی حیواناتی از جمله پرندگان و جوندگان و امکان استفاده از آن به عنوان ماده آنتی‌بیوتیکی نیز ضروری است. با این حال، باید در نظر داشت که انجام چنین تحقیقاتی نیازمند فرآیندهایی مانند بیمار کردن حیوانات و یا پرورش آنها در شرایط بهداشتی غیرمتعارف و غیراستاندارد است. بررسی‌های مورفولوژی و سیتولوژی نیز می‌توانند به درک بهتر از اثرات دانه اسپند بر سلامتی حیوانات از جمله اثرات آن بر تخریب دیواره‌های سلولی و اختلالات در سلول‌های کبدی کمک شایانی نماید.

تشکر و قدردانی

.نویسندگان صمیمانه از مدیریت مرکز تحقیقات دانشگاه فردوسی به دلیل همکاری و فراهم نمودن وسایل تشکر و قدردانی می کنند

منابع

داوود، ف. الیکا، س. (۱۳۸۸). بررسی اثر هارمان، نورهارمان و هارمین بر رفتار نوک زدن القا شده توسط آپومرفین در جوجه. مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران. (۷۰) ۱۹ : ۱-۸

قاسمی، ع. (۱۳۹۲). تأثیر سطوح مختلف دانه و عصاره اسپند بر عملکرد پاسخ‌های ایمنی و رشد سیستم گوارشی جوجه‌های گوشتی. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.

حاجی آخوندی، ع. (۱۳۶۶). استخراج (آلکالوئیدهای پگانوم هارمالا) و بررسی اثرات ضد باکتری پیلوریا. پایان‌نامه دوره دکتری تخصصی داروسازی تهران، دانشکده داروسازی دانشگاه تهران.

جهانیان نجف‌آبادی, ح. وکاظمی, الف. (۱۴۰۰). تأثیر سطوح پودر دانه اسپند در جیره غذایی بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی. *علوم دامی- پژوهش و سازندگی*. (۱۳۱)۳۴: ۲۱۶-۱۹۹..

طالبی قادیکلائی, خ, مرادی, ح. و عظیمی اترگله, ر. (۱۴۰۳). ارزیابی تأثیر برخی از عوامل اکولوژیکی بر صفات ساختاری و عملکردی گیاه اسپند *(Peganum harmala L)* در مازندران. *تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران*. (۱) ۴۰: ۶۵-۳۷.

فرزین، د، و سلیمی، الف. (۱۳۸۸). بررسی اثر هارمان, نورهارمان و هارمین بر رفتار نوک زدن القا شده توسط آپومرفین در جوجه . مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران (نامه دانشگاه)، (۷۰)۱۹: ۸-۱.

مهدوی، م. و مسعود، ج. (۱۳۸۱). بررسی اثر اسکولکس‌کشی عصاره‌های آبی، الکلی و آلکالوئیدهای تام دانه اسپند (*Peganu harmala L.*) بر روی پروتواسکولکس‌های کیست هیداتید. مجله دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران. ۶۰(۳): ۲۲۶-۲۱۵.

Al-Allaf, T. A., Khuzaie, R. F., Rashan, L. J., & Halaseh, W. F. (1999). Cytotoxic activity against a series of tumour cell lines of dimethyltin dichloride complexes with various donor ligands. *Bollettino Chimico Farmaceutico*, *138*(6), 267-271.

Ahmad, M., Ashraf, M., Khan, M.S., Javeed, A., Durrani, A.Z., Altaf, I., Ijaz, M. and Malik, N.A. (2013). Toxic effects of chloroform and aqueous extracts of Peganum harmala on hematological and growth parameters in rabbits. *Pakistan Journal of Zoology*, *45*(4), 989 995.

AOAC. (2012). Official Methods of Analysis. 19th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.

Aritajat, S., Saenphet, K., Thaworn, V., & Wutteeraphol, S. (2008). Effects of selected herbal extracts on blood chemistry profiles in rats. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *39*(1), 79-81.

Arshad, N., Neubauer, C., Hasnain, S., & Hess, M. (2008). *Peganum harmala* can minimize Escherichia coli infection in poultry, but long-term feeding may induce side effects. *Poultry Science*, *87*(2), 240-249. https://doi.org/10.3382/ps.2007-00341

Asgarpanah, J., & Ramezanloo, F. (2012). Chemistry, pharmacology and medicinal properties of *Peganum harmala L. African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, *6*(22), 1573-1580.https://doi.org/10.5897/AJPP11.876

Sasse, F., Heckenberg, U., & Berlin, J. (1982). Accumulation of β-Carboline alkaloids and serotonin by cell cultures of Peganum harmala L: I. Correlation between plants and cell cultures and influence of medium constituents. *Plant Physiology*, *69*(2), 400-404. https://doi.org/10.1104/pp.69.2.400

Basmacioglu, H., Tokusoglu, Ö., & Ergül, M. (2004). The effect of oregano and rosemary essential oils or alpha-tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFA's in broilers. *South African Journal of Animal Science*, *34*(3), 197-210.

Berdai, M. A., Labib, S., & Harandou, M. (2014). *Peganum harmala* L. intoxication in a pregnant woman. *Case Reports in Emergency Medicine*, *2014*(1), 1-3. https://doi.org/10.1155/2014/783236

Berrougui, H., Isabelle, M., Cloutier, M., Hmamouchi, M., & Khalil, A. (2006). Protective effects of *Peganum harmala* L. extract, harmine and harmaline against human low-density lipoprotein oxidation. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, *58*(7), 967-974. https://doi.org/10.1211/jpp.58.7.0012

Bown, D. (1995). The Royal Horticultural Society encyclopedia of herbs & their uses. Dorling Kindersley Limited.

Bozkurt, M., Küçükyılmaz, K., Çatlı, A. U., & Çınar, M. (2009). Effect of dietary mannan oligosaccharide with or without oregano essential oil and hop extract supplementation on the performance and slaughter characteristics of male broilers. *South African Journal of Animal Science*, *39*(3). https://doi.org/10.4314/sajas.v39i3.49157

Cheema, M. A., Qureshi, M. A., & Havenstein, G. B. (2003). A comparison of the immune response of a 2001 commercial broiler with a 1957 randombred broiler strain when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poultry science*, 82(10), 1519-1529.

https://doi.org/10.1093/ps/82.10.1519

Cao, R., Peng, W., Wang, Z., & Xu, A. (2007). β-Carboline alkaloids: biochemical and pharmacological functions. *Current medicinal chemistry*, 14(4), 479-500.

https://doi.org/10.2174/092986707779940998

Crawford, D.R. (2003). Poultry Breeding and Genetics. 2nd Edition. Elsevier Publisher, Netherlands. p58.

Edrington, T. S., Kubena, L. F., Harvey, R. B., & Rottinghaus, G. E. (1997). Influence of a superactivated charcoal on the toxic effects of aflatoxin or T-2 toxin in growing broilers. *Poultry Science*, *76*(9), 1205-1211. https://doi.org/10.1093/ps/76.9.1205

Ertuğrul, Ö., Yılar, M., Kır, H., & Kömekçi, C. (2022). Some physical, chemical, and germination properties of *Peganum harmala* L. seeds. *Journal of Food Process Engineering*, 45(2), e13967. https://doi.org/10.1111/jfpe.13967

Garcia-Romeu, A., Kersgaard, B., & Addy, P. H. (2016). Clinical applications of hallucinogens: A review. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 24(4), 229. https://doi.org/10.1037/pha0000084

Greathead, H. (2003). Plants and plant extracts for improving animal productivity. *Proceedings of the Nutrition Society*, *62*(2), 279-290. https://doi.org/10.1079/pns2002197

Herraiz, T., González, D., Ancín-Azpilicueta, C., Arán, V. J., & Guillén, H. (2010). β-Carboline alkaloids in *Peganum harmala* and inhibition of human monoamine oxidase (MAO). *Food and Chemical Toxicology*, 48(3), 839-845.

https://doi.org/10.1016/j.fct.2009.12.019

Huwig, A., Freimund, S., Käppeli, O., & Dutler, H. (2001). Mycotoxin detoxication of animal feed by different adsorbents. *Toxicology letters*, 122(2), 179-188.

https://doi.org/10.1016/S0378-4274(01)00360-5

Inserra, A., De Gregorio, D., & Gobbi, G. (2021). Psychedelics in psychiatry: neuroplastic, immunomodulatory, and neurotransmitter mechanisms. *Pharmacological Reviews*, 73(1), 202-277. DOI: https://doi.org/10.1124/pharmrev.120.000056

Kang, J. F., & Kang, J. F. (1994). In vitro cidal effect of 10 Chinese traditional herbs against Echinococcus granulosus protoscolices. *Endem Dis Bull*, *9*, 22-24.

Kartal, M. U. R. A. T., Altun, M. L., & Kurucu, S. (2003). HPLC method for the analysis of harmol, harmalol, harmine and harmaline in the seeds of *Peganum harmala* L. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical analysis*. 31(2), 263-269. https://doi.org/10.1016/S0731-7085(02)00568-X

Kim, H., Sablin, S. O., & Ramsay, R. R. (1997). Inhibition of monoamine oxidase A by β-carboline derivatives. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, *337*(1), 137-142. https://doi.org/10.1006/abbi.1996.9771

Lamchouri, F., Settaf, A., Cherrah, Y., Zemzami, M., Lyoussi, B., Zaid, A., Lyoussi, B., Atif, N., & Hassar, M. (1999). Antitumour principles from *Peganum harmala seeds*. *Therapie*, *54*(6), 753-758.

Lamchouri, F., Settaf, A., Cherrah, Y., Hassar, M., Zemzami, M., Atif, N., Nadori, E. B., Zaid, A., & Lyoussi, B. (2000). In vitro cell-toxicity of Peganum harmala alkaloids on cancerous cell-lines. *Fitoterapia*, 71(1), 50-54. https://doi.org/10.1016/s0367-326x(99)00117-3

Lesson, S., & Summers, J. D. (2001). Scott's Nutrition of the Chicken. *University book. Guelph, Canada*.

Levchenko, F. (1978). Comparative study of 3 chemotherapeutic preparations against natural theileriasis in cattle. *Trudy Nauchno Issledovatel'Skogo Veterinarnogo Instituta Tadzhikskoi SSR*, *8*, 117-119.

Li, S., Cheng, X., & Wang, C. (2017). A review on traditional uses, phytochemistry, pharmacology, pharmacokinetics and toxicology of the genus Peganum. *Journal of Ethnopharmacology*, 203, 127-162. https://doi.org/10.1016/j.jep.2017.03.049

Mahmoudian, M., Salehian, P., & Jalilpour, H. (2002). Toxicity of *Peganum harmala*: review and a case report. *Iranian Journal of Pharmacology and Therapeutics*. 1, 1-4.

Monsef, H. R., Ghobadi, A., Iranshahi, M., & Abdollahi, M. (2004). Antinociceptive effects of *Peganum harmala* L. alkaloid extract on mouse formalin test. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, *7*(1), 65-9.

Nenaah, G. (2010). Antibacterial and antifungal activities of (beta)-carboline alkaloids of *Peganum harmala* (L) seeds and their combination effects. *Fitoterapia*, *81*(7),779-782. https://doi.org/10.1016/j.fitote.2010.04.004

O'neill, W., McKee, S., & Clarke, A. F. (2002). Immunological and haematinic consequences of feeding a standardised Echinacea (*Echinacea angustifolia*) extract to healthy horses. *Equine Veterinary Journal*, 34(3), 222-227.

https://doi.org/10.2746/042516402776186001

Prashanth, D., & John, S. (1999). Antibacterial activity of *Peganum harmala*. *Fitoterapia*, *70*(4), 438-439. https://doi.org/10.1016/S0367-326X(99)00065-9

Rahbar, M. G., Farhoomand, P., & Kamyab, A. (2011). The effect of different concentrations of *Peganum harmala* seeds with or without a yeast cell wall product on the live performance, intestinal histomorphology, and weights of visceral organs of broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, *20*(4), 454-462. https://doi.org/10.3382/japr.2010-00261

Rashan, L. J., Adaay, M. H., & Al-Khazraji, A. L. (1989). In vitro antiviral activity of the aqueous extract from the seeds of *Peganum harmala*. *Fitoterapia*, *60*(4), 365-367. https://doi.org/10.1007/s12639-016-0830-1

Scanes, C. G. (2015). Protein metabolism. In *Sturkie's Avian Physiology* (pp. 455-467). Academic Press.

Shahverdi, A. R., Monsef-Esfahani, H. R., Nickavar, B., Bitarafan, L., Khodaee, S., & Khoshakhlagh, N. (2005). Antimicrobial activity and main chemical composition of two smoke condensates from *Peganum*

harmala seeds. *Zeitschrift für Naturforschung C*, *60*(9-10), 707-710. https://doi.org/10.1515/znc-2005-9-1008

Sharbatkori, M. (2007). Study of cidal effect of alcoholic extract of *Peganum harmala* seeds on Echinococcus granulosus protoscolex. *Tehran University Medical Journal*, *7*(2), 101-108.

Shi, C. C., Chen, S. Y., Wang, G. J., Liao, J. F., & Chen, C. F. (2000). Vasorelaxant effect of harman. *European journal of pharmacology*, 390(3), 319-325.

https://doi.org/10.1016/s0014-2999(99)00928-0

Shirazi, M. H., Fazeli, M. R., Sultan Dallal, M. M., Eshraghi, S., Jamalifar, H., & Alamulhoda, E. (2003). A comparative study on the antimicrobial effect of some medicinal herbal extracts and selective antibiotics against the clinical isolates of Helicobactor pylori. *Journal of Medicinal Plants*, *2*(7), 53-60. 20.1001.1.2717204.2003.2.7.8.3

Silverman, R. B., & Holladay, M. W. (2014). The organic chemistry of drug design and drug action. Academic press.

Smith, N. J. (1999). The Amazon River forest: a natural history of plants, animals, and people. *OUP Catalogue*.

Soliman, A. M., & Fahmy, S. R. (2011). Protective and curative effects of the 15 KD isolated protein from the *Peganum harmala* L. seeds against carbon tetrachloride induced oxidative stress in brain, tests and erythrocytes of rats. *European Review for Medical & Pharmacological Sciences*, *15*(8), 888-899.

Tanweer, A. J., Chand, N., Khan, S., Qureshi, M., Akhtar, A., & Niamatullah, M. (2012). Impact of methanolic extract of *Peganum harmala* on the weight gain, feed conversion Ratio, Feed Cost And Gross Return Of Broiler Chicks. *Journal of Animal and Plant Sciences*, *22*(2), 264-267.

Toghyani, M., Ghasemi, A., and Tabeidian, S. A. (2015). The effect of different levels of seed and extract of harmal (*Peganum harmala L.*) on immune responses of broiler chicks. *International Journal of Animal and Veterinary Sciences*, *9*(1), 51-54.

Van der Zijpp, A. J., & Leenstra, F. R. (1980). Genetic analysis of the humoral immune response of White Leghorn chicks. *Poultry Science*, *59*(7), 1363-1369. https://doi.org/10.3382/ps.0591363

Yazdi, F. F., Ghalamkari, G., Toghiani, M., Modaresi, M., & Landy, N. (2014). Anise seed (*Pimpinella anisum L.*) as an alternative to antibiotic growth promoters on performance, carcass traits and immune responses in broiler chicks. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, *4*(6), 447-451. https://doi.org/10.1016/S2222-1808(14)60604-6

Youdim, M. B., Edmondson, D., & Tipton, K. F. (2006). The therapeutic potential of monoamine oxidase inhibitors. *Nature Reviews Neuroscience*, *7*(4), 295-309.

https://doi.org/10.1038/nrn1883

Zhao, X. L., Honaker, C. F., & Siegel, P. B. (2012). Phenotypic responses of chickens to long-term selection for high or low antibody titers to sheep red blood cells. *Poultry Science,* 91(5), 1047-1056. https://doi.org/10.3382/ps.2011-01892

نسخه پیش از انتشار ، نشریه علوم دامی

نسخه پیش از انتشار