14(1) 121-128, Spring 2022

Journal of Animal Environment
(AEJ)
Journal homepage: http://www.aejournal.ir

Original Research Paper

Effect of feeding different levels of *Echinacea* extract on growth performance, blood metabolites, immune system and cortisol secretion in Japanese quails

Sara Khazaie, Mahmoud Karami, Mohammad Hossein Palizdar *

Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Chalous Branch, Islamic Azad University, Chalous, Iran

Key Words
Cortisol
Echinacea
Immune system
Quail

Abstract

Introduction: This experiment was performed to evaluate the different levels of *Echinacea* extract in drinking water on performance traits, blood metabolites and immune system in Japanese quail over a period of 35 days.

Materials & Methods: 400 quail chicks were used in a completely randomized design with 5 treatments and 4 replications with 20 chicks per replication. Experimental treatments include 1- control diet without any additives of antibiotics and or herbs (negative control); 2- control diet plus antibiotic flavophospholipol 500 mg/kg (positive control); 3- control diet plus one ml of *Echinacea* extract in one liter of water; 4- control diet plus 2 ml of *Echinacea* extract in one liter of water; 5- control diet plus 3 ml of *Echinacea* extract in one liter of water. The traits tested included performance traits, blood metabolites, cortisol secretion, and immune system indices.

Results: The results showed that food intake, weight gain and feed conversion ratio were not affected by the treatments. Among blood metabolites, only serum albumin was significantly affected by treatments ($P<0.05$). Cortisol and SRBC levels as well as IgG titer were significantly affected by experimental treatments ($P<0.05$).

Conclusion: In general, it was shown that the addition of *Echinacea* extract to the water consumed by Japanese quails significantly stimulated the immune system and altered cortisol secretion; thus it seems this extract can be used to enhance the immunity of these birds.

* Corresponding Author's email: paliz@iauc.ac.ir
Received: 25 January 2021; Reviewed: 8 March 2021; Revised: 14 May 2021; Accepted: 16 June 2021
(DOI): 10.22034/AEJ.2021.288871.2546

مقاله پژوهشی

اثر تغذیه‌سطوح مختلف عصاره سرخارگل برعملکرد رشد، متابولیت‌های خونی، سیستم ایمنی و ترشح هورمون کورتیزول در بلدرچین‌های ژاپنی

*سارا خزایی، محمود کرمی، محمدحسین پالیزدار**

گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران

کلمات کلیدی

بلدرچین
سرخارگل
سیستم ایمنی
کورتیزول

چکیده

مقدمه: این آزمایش به‌منظور بررسی سطوح مختلف عصاره گیاه دارویی‌سرخارگل در آب مصرفی بلدرچین ژاپنی بر صفات عملکردی، متابولیت‌های خونی و سیستم ایمنی در طی یک دوره ۳۵ روزه انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: از ٤۰۰ قطعه جوجه بلدرچین در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ٥ تیمار و ٤ تکرار با ۲۰ قطعه جوجه در هر تکرار استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱- جیره شاهد فاقد هرگونه افزودنی آنتی‌بیوتیک وگیاه دارویی (شاهد منفی)؛ ۲- جیره شاهد به اضافه آنتی‌بیوتیک فلاووفسفولیپول ٥۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم (شاهد مثبت)؛ ۳-جیره شاهد به اضافه یک میلی‌لیتر عصاره سرخارگل در یک لیتر آب؛ ٤-جیره شاهد به اضافه ۲ میلی‌لیتر عصاره سرخارگل در یک لیتر آب؛ ٥-جیره شاهد به‌اضافه ۳ میلی‌لیترعصاره سرخارگل در یک لیتر آب، بودند. صفات مورد آزمایش شامل صفات‌عملکردی، متابولیت‌های خونی، ترشح هورمون کورتیزول و بررسی مولفه‌های سیستم ایمنی بود.

نتایج: نتایج به‌دست آمده نشان داد که مصرف غذا، افزایش وزن و ضریب تبدیل‌غذایی تحت‌تاثیر تیمارها قرار نگرفت. از بین فراسنجه‌های خونی نیز تنها آلبومین سرم به‌طورمعنی‌داری تحت تاثیر تیمارها قرارگرفت ($P<۰/۰٥$). میزان کورتیزول و SRBC و هم‌چنین تیتر IgG نیز به‌طور معنی‌داری تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرارگرفت ($P<۰/۰٥$).

بحث و نتیجه‌گیری: به‌طورکلی نشان داده شد که افزودن عصاره سرخارگل به آب مصرفی بلدرچین‌های ژاپنی به‌طورمعنی‌داری سبب تحریک سیستم ایمنی و تغییر در ترشح هورمون‌کورتیزول شد؛ بنابراین به‌نظرمی‌رسد می‌توان از این‌عصاره جهت تقویت سیستم ایمنی آن‌ها استفاده نمود.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: paliz@iauc.ac.ir

تاریخ دریافت: ٦ بهمن ۱۳۹۹؛ تاریخ داوری: ۱۸ اسفند ۱۳۹۹؛ تاریخ اصلاح: ۲٤ اردیبهشت ۱٤۰۰؛ تاریخ پذیرش: ۲٦ خرداد ۱٤۰۰
(DOI): 10.22034/AEJ.2021.288871.2546

مقدمه

گیاهان و عصاره‌های گیاهی به‌دلیل تنوع زیادشان توجه زیادی را به‌عنوان جایگزین‌های موثر برای محرک‌های رشدآنتی‌بیوتیکی به خودجلب نموده‌اند(۱، ۲).منع استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به‌عنوان یک افزودنی منجر به گسترش تحقیقات جدید جهت یافتن جایگزین‌های مناسب برای‌آنتی‌بیوتیک‌ها شدکه از این میان افزودنی‌های‌گیاهی با کم‌ترین عوارض جانبی و بهترین اثرات برعملکرد حیوانات بیش‌ترین کاربرد را داشته‌اند (۳). گیاه سرخارگل متعلق به خانواده گل ستاره یکی از مهم‌ترین گیاهان دارویی شمال آمریکاست که به‌دلیل دارا بودن خواص تحریک‌کنندگی سیستم ایمنی، به‌صورت گسترده‌ای در تحقیقات مربوط به جوجه‌های گوشتی و بررسی سیستم ایمنی آن‌ها به‌کار گرفته شده است (۴، ۵، ۶، ۷، ۸). اجزای شیمیایی گونه‌های جنس اکیناسه شامل ترکیبات لیپوفیلیک (پلی‌استیلن‌ها و آلکامیدها مانند ایزوبوتیل آمید و متیل بوتیل آمید)، پلی‌ساکاریدهای محلول در آب، فلاونوییدها (Flavonoid)، گلیکوپروتئین‌ها و ترکیبات فنولی شامل اسید کافئیک (Caffeic acid) و مشتقات آن مانند اکیناکوزید (Echinacoside)، اسید شیکوریک (Cichoric acid)، اسید کافتاریک (Caftaric acid)، اسید کلوروژنیک (Chlorogenic acid) و سینارین (Cynarine) است (۹، ۱۰، ۱۱). اکیناکوزید (ترکیب منحصر به فرد این گیاه)، شامل اسید کافئیک، گلوکز و رامنوز است؛ اکیناکوزید در ریشه تجمع می‌یابد ولی با غلظت‌های کم‌تری در گل‌ها نیز موجود است(۱۲). نشان داده‌شده است‌که عصاره سرخارگل، با‌داشتن عوامل ذکرشده در بالا می‌تواند محرک سیستم ایمنی در‌جوجه‌های گوشتی باشد. این عوامل شامل آلکامیدها، اسیدکافئیک و مشتقات آن مانند اسید شیکوریک بوده که توانایی ماکروفاژها و نوتروفیل‌ها را در انجام فاگوسیتوز افزایش می‌دهند.به‌هرحال بهبود بازده و سودآوری تولیدات حیوانی با تغذیه و خوراک‌دهی از مهم‌ترین اولویت‌های اقتصادی می‌باشد که برای نیل به این اهداف، از گیاهان دارویی متعددی که حاوی‌اسانس و ترکیبات‌بیولوژیکی‌فعال بوده و جایگزین‌هایی طبیعی و سالمی برای آنتی‌بیوتیک‌ها هستند استفاده می‌شود (۵، ۱۳، ۱۴). جدا از ترکیب اسانس‌های گیاهی پاسخ جوجه‌های گوشتی و احتمالاً جوجه بلدرچین‌ها به گیاهان‌دارویی می‌تواند وابسته به سطح مصرف (دوز) متغیر باشد. مطالعات اثر عصاره اتانولی سرخارگل بر عملکرد و بعضی از پارامترهای خون جوجه‌های گوشتی سویه راس با استفاده از مقادیر ۰/۲۵، ۰/۵ و ۰/۷۵ میلی‌لیتر به ازاء هر کیلوگرم وزن بدن، نشان داد که مصرف عصاره، سبب بهبود افزایش وزن روزانه و میزان گلوبولین‌های سرم خون در جوجه‌ها می‌گردد ولی مصرف افشره سرخارگل در مرغ‌های‌تخم‌گذار تأثیری بر عملکرد آن‌ها نداشت، ولی میزان IgG، تعداد‌لنفوسیت‌ها، لکوسیت‌ها و نسبت‌فعالیت فاگوسیتوزی گرانولوسیت‌ها را افزایش داد (۱۵، ۸). هم‌چنین مطالعات نشان داد که مصرف ۳/۳ میلی‌گرم در هر لیتر آب مصرفی از عصاره سرخارگل به‌مدت ۶ هفته در موش‌های صحرایی، سبب افزایش IgG شد (۱۶). برخی محققین اثرات مفیدی را با تغذیه عصاره سرخارگل در تغذیه ماهی‌های قزل‌آلای رنگین‌کمان نشان داده‌اند (۱۷، ۱۸). تحقیقات زیادی در مورد اثر گیاهان دارویی و به‌خصوص سرخارگل بر عملکرد رشد و سیستم ایمنی در‌جوجه‌های‌گوشتی انجام شده است (۵، ۱۳، ۱۴، ۶، ۷، ۱۱)، اما پژوهش‌های کمی به بررسی اثر سرخارگل بر ایمنی و عملکرد‌بلدرچین‌ها پرداخته‌اند بنابراین‌مطالعه‌در‌این‌خصوص ضروری به‌نظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها

برای انجام آزمایش، جوجه‌ها از مزرعه مادر بلدرچین پاسارگاد و در شرایط یکسان تهیه شد. بدین‌منظور از ۴۰۰ قطعه جوجه بلدرچین‌در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار با ۲۰ قطعه جوجه در هر تکرار استفاده شد. تیمارهای آزمایشی در این مطالعه‌شامل: ۱- جیره شاهد فاقد هرگونه افزودنی آنتی‌بیوتیک و گیاه دارویی(شاهدمنفی)؛ ۲-جیره‌شاهد‌به‌اضافه‌آنتی‌بیوتیک‌فلاووفسفولیپول ۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم (شاهد مثبت)؛ ۳- جیره شاهد به‌اضافه ۱ میلی‌لیتر عصاره سرخارگل در ۱ لیتر آب؛ ۴- جیره شاهد به اضافه ۲ میلی‌لیترعصاره سرخارگل در ۱ لیتر آب؛ ۵- جیره شاهد به اضافه ۳ میلی‌لیتر عصاره سرخارگل در ۱ لیتر آب بودند. فراسنجه‌های مدیریتی از قبیل درجه حرارت، نور، رطوبت، تهویه و تغذیه برای تمام بلدرچین‌ها کاملاً یکسان بود و براساس‌اصول استاندارد پرورش جوجه‌های بلدرچین رعایت گردید. از ابتدای ورود جوجه‌ها به سالن به همراه جیره رشد (جدول ۱) به‌مدت ۵ روز مولتی ویتامین به اضافه الکترولیت به اضافه ۴ درصدشکر به‌تناسب در مقدار آب معین مخلوط و در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت.

جهت‌تهیه عصاره سرخارگل از عصاره اکیناسه محصول شرکت زردبند یاسوج استفاده شد که عصاره را از پیکر رویشی و ریشه گیاه تهیه می‌کنند. در این آزمایش میانگین وزن هفتگی، میانگین غذای مصرفی هفتگی، ضریب تبدیل غذایی و تلفات در هر یک از تیمارها به‌طور جداگانه اندازه‌گیری‌و مورد‌تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. برای اندازه‌گیری میزان گلوکز، آلبومین، پروتئین تام، کلسترول، تری گلسیرید‌در روز ۳۵ دوره‌پرورش‌جوجه‌های بلدرچین، از طریق بریدن سر خونگیری انجام شد. سپس نمونه‌های خون به‌مدت ۴ تا ۶ ساعت در دمای اتاق برای جدا شدن سرم از لخته، نگه‌داری و سپس سرم

در داخل میکروتیوب ریخته شد. سپس در آزمایشگاه برای اطمینان از عدم باقی ماندن لخته در پلاسما در دور ۳۵۰۰ به‌مدت ۱۰ دقیقه عمل سانتریفیوژ صورت گرفت. سپس با استفاده از کیت‌های تشخیصی پارس آزمون در طول موج‌های مشخص شده در بورشور مقدار هر یک توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر تعیین شد. جهت اندازه‌گیری هورمون کورتیزول نیز یک نمونه خون از هر تکرار گرفته شد که با بریدن سر پرنده و جمع‌آوری خون در لوله آزمایش صورت گرفت. پس از جدا سازی سرم در تیوپ‌های مخصوص انتقال داده شدند و به‌مدت ۱۲ دقیقه در دور ۲۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ شدند. کورتیزول توسط دستگاه Lasion Cortisol بر مبنای روش SPALT صورت گرفت (۱۹).

جدول ۱: مواد مغذی تشکیل‌دهنده و ترکیبات محاسبه شده جیره شاهد (درصد)

اقلام	مقدار (درصد)
ذرت	۵۱/۰۹
کنجاله سویا	۳۹/۶۴
پودر ماهی	۵/۰۰
روغن گیاهی	۱/۹۰
صدف	۱/۴۱
دی‌کلسیم فسفات (DCP)	۰/۱۷
نمک	۰/۲۳
مکمل ویتامینی و معدنی*	۰/۵۰
DL متیونین	۰/۰۷
ترکیب شیمیایی جیره آزمایشی (درصد)	
انرژی متابولیسمی (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۹۰۰
پروتئین خام	۲۴/۵
فیبر خام	۳/۹
کلسیم	۰/۸
فسفر	۰/۳
سدیم	۰/۱۵
آرژنین	۱/۶۲
لایزین	۱/۴۶
متیونین	۰/۷۵

* هر کیلوگرم مکمل ویتامینه و معدنی حاوی ۱۱۵۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A؛ ۲۱۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D؛ ۲۲ واحد بین‌المللی ویتامین E؛ ۲۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین K؛ ۰/۶ میلی‌گرم کوبالامین؛ ۶۱۲ میلی‌گرم تیامین؛ ۴/۴ میلی‌گرم ریبوفلاوین؛ ۴۰ میلی‌گرم نیکوتین آمید؛ ۳۵ میلی‌گرم کلسیم پانتوتنات؛ ۱/۵ میلی‌گرم منادیون؛ ۰/۸ میلی‌گرم اسید فولیک؛ سه میلی‌گرم تیامین؛ ۱۰ میلی‌گرم پیریدوکسین؛ یک میلی‌گرم بیوتین؛ ۵۶۰ میلی‌گرم کولین کلراید؛ ۱۲۵ میلی‌گرم اتوکسی کوین، ۶۵ میلی‌گرم منگنز؛ ۵۵ میلی‌گرم روی؛ ۵۰ میلی‌گرم آهن؛ ۸ میلی‌گرم مس؛ ۱/۸ میلی‌گرم ید؛ ۰/۲ میلی‌گرم کبالت؛ ۰/۱۶ میلی‌گرم مولیبدن و ۰/۳ میلی‌گرم سلنیوم بود.

برای ارزیابی وضعیت سیستم ایمنی بلدرچین‌های مورد آزمایش، تغییرات تیتر آنتی‌بادی با تزریق گلبول قرمز خون گوسفند (۲ درصد) به‌عنوان یک آنتی‌ژن غیر بیماری‌زا، در یک نوبت، مورد بررسی قرار گرفت. مقدار ۰/۵ میلی‌لیتر سوسپانسیون ۲ درصد گلبول قرمز خون گوسفند به ورید بال در ۲۴ روزگی تزریق شد و ۶ روز پس از تزریق در ۳۰ روزگی از جوجه‌ها خونگیری به‌عمل آمد و تزریق دوم SRBC نیز انجام شد. سپس ۶ روز پس از تزریق دوم، مجدداً خونگیری انجام شد. در نهایت تیتر آنتی‌بادی تولید شده علیه SRBC با استفاده از روش میکروتیتر، اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری ایمنوگلوبولین G از مرکاپتواتانول ۰/۰۱ مولار استفاده شد. ذکر این نکته لازم است که تفریق ایمنوگلوبولین G از عدد کل، مقدار ایمنوگلوبولین M حاصل می‌شود (۲۰). برای ذخیره داده‌ها از نرم‌افزار Excel و جهت انجام تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری SPSS استفاده گردیده و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن، انجام و سطح معنی‌داری کوچک‌تر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. هم‌چنین روند معنی‌داری بین ۰/۰۵ لغایت ۰/۱ لحاظ شد.

نتایج

نتایج مربوط به اثر تغذیه جوجه‌های بلدرچین با تیمارهای آزمایشی بر مصرف خوراک طی هفته‌های پرورش در جدول ۲ ارائه شده است. اثر تیمارهای آزمایشی بر مصرف خوراک بلدرچین‌های ژاپنی تغذیه شده با عصاره سرخارگل در هفته‌های اول تا چهارم معنی‌دار نبود، فقط در هفته پنجم پرورش روند معنی‌داری (P=۰/۰۸) بین تیمارها مشاهده شد. به‌طوری‌که بلدرچین‌های مربوط به تیمارهای مصرف کننده عصاره تمایل به مصرف غذای کم‌تری داشتند (P>۰/۰۵). اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن بدن بلدرچین‌های ژاپنی تغذیه شده با تیمارهای آزمایشی در جدول ۳ نشان داده شده است. اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن بدن بلدرچین‌های ژاپنی تغذیه شده با عصاره سرخارگل در هفته دوم معنی‌دار بود (P<۰/۰۵)، به‌طوری‌که تیمار پنجم که بیش‌ترین سطح مصرف عصاره را داشت در هفته دوم کم‌ترین وزن بدن را نشان داد اما این کاهش وزن در هفته‌های انتهایی پرورش با رشد جبرانی بهبود یافت و در انتهای دوره تفاوت معنی‌داری بین وزن بدن بلدرچین‌ها وجود نداشت. اثر تیمارهای آزمایشی بر ضریب تبدیل غذایی بلدرچین‌ها نیز در این مطالعه معنی‌دار نبود (جدول ۴). اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خونی، سیستم ایمنی و هورمون کورتیزول بلدرچین‌های ژاپنی به‌ترتیب در جداول ۵ و ۶ نشان داده شده است. اثر تیمارهای آزمایشی بر گلوکز و کلسترول خون جوجه‌های آزمایشی معنی‌دار نبود. اثر تیمارهای آزمایشی بر پروتئین تام خون

جوجه‌های آزمایشی نیز معنی‌دار نبود اما یک روند معنی‌داری بین تیمارها مشاهده شد به‌طوری‌که بلدرچین‌های ژاپنی تغذیه شده با آنتی‌بیوتیک‌نسبت به تیمار پنجم یعنی عصاره سرخارگل ۳ میلی‌لیتر در لیتر تمایل به معنی‌دار شدن داشت (P=۰/۰۷). اثر تیمارهای آزمایشی بر میزان آلبومین سرم خون بلدرچین‌ها معنی‌دار شد (P<۰/۰۵). بیش‌ترین مقدار آلبومین خون مربوط به تیمار آزمایشی پنج یعنی تیماری که بیش‌ترین میزان عصاره را دریافت می‌کرد، بود و اختلاف معنی‌داری بین این تیمار با تیمار شاهد مثبت یا حاوی آنتی‌بیوتیک مشاهده شد (P<۰/۰۵). اثر تیمارهای آزمایشی بر تری‌گلیسرید خون بلدرچین‌های ژاپنی تغذیه شده با عصاره سرخارگل معنی‌دار نبود اما تمایل به معنی‌داری نیز در مورد این صفت مشاهده گردید، به‌طوری‌که مقدار تری‌گلیسرید خون مربوط به تیمار آزمایشی پنج یعنی تیماری که بیش‌ترین سطح عصاره را دریافت کرده بود بیش‌ترین بود.

جدول۲: اثر تیمارهای آزمایشی بر مصرف خوراک (گرم) بلدرچین‌های ژاپنی طی هفته‌های پرورش

تیمار	هفته‌های پرورش				
	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم
شاهد منفی	۷۵/۷۶	۱۱۴/۶۷	۱۷۷/۶۱	۲۱۸/۰۶	۲۴۰/۱۰
شاهد مثبت	۷۲/۵۰	۱۱۳/۳۸	۱۶۱/۳۷	۲۱۱/۳۳	۲۲۹/۳۸
عصاره یک	۷۶/۶۳	۱۲۰/۲۷	۱۶۶/۹۷	۲۱۶/۱۳	۲۳۲/۱۰
عصاره دو	۷۴/۸۱	۱۱۷/۰۴	۱۶۴/۰۶	۲۳۵/۰۶	۲۳۰/۹۰
عصاره سه	۷۰/۳۷	۱۰۷/۰۲	۱۵۲/۳۸	۱۶۸/۳۱	۲۱۵/۲۲
SEM	۰/۸۴۹	۱/۷۵۱	۳/۵۶۴	۵/۰۰۷	۲/۹۰۱
p-value	۰/۱۰۵	۰/۱۶۹	۰/۲۶۹	۰/۲۳۴	۰/۰۸۱

SEM: خطای معیار میانگین‌ها

جدول ۳: اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن بدن (گرم) بلدرچین‌های ژاپنی در طی هفته‌های پرورش

تیمار	هفته‌های پرورش				
	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم
شاهد منفی	۳۷/۰۲	۴۱/۳۰ [a]	۴۹/۹۰	۵۱/۶۹	۲۱/۹۱
شاهد مثبت	۳۴/۵۰	۴۱/۳۱ [a]	۴۸/۴۳	۴۹/۸۴	۱۸/۶۲
عصاره یک	۳۷/۲۲	۴۲/۸۱ [a]	۴۶/۳۴	۴۹/۶۶	۱۸/۰۹
عصاره دو	۳۴/۶۹	۴۳/۵۶ [a]	۴۷/۱۹	۵۱/۲۵	۱۴/۶۹
عصاره سه	۳۲/۴۰	۳۵/۸۰ [b]	۴۶/۱۰	۴۸/۰۱	۱۶/۹۰
SEM	۰/۶۷۶	۰/۹۲۳	۰/۵۱۲	۰/۷۶۹	۱/۲۷۲
p-value	۰/۰۶۸	۰/۰۴۵	۰/۰۸۵	۰/۶۲۶	۰/۵۲۷

SEM: خطای معیار میانگین‌ها، میانگین‌ها در یک ستون با بالانویس لاتین (b،a) غیرمشترک دارای تفاوت معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

جدول ۴: اثر تیمارهای آزمایشی بر ضریب تبدیل غذایی بلدرچین‌های ژاپنی طی هفته‌های پرورش

تیمار	هفته‌های پرورش				
	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم
شاهد منفی	۲/۵۲	۳/۱۲	۳/۳۱	۳/۳۷	۵/۲۲
شاهد مثبت	۲/۷۴	۲/۹۸	۳/۴۸	۳/۷۷	۵/۵۴
عصاره یک	۲/۶۶	۳/۰۲	۳/۵۶	۳/۸۹	۵/۰۹
عصاره دو	۲/۷۵	۳/۳۶	۳/۳۳	۳/۴۲	۶/۱۲
عصاره سه	۲/۹۱	۳/۴۰	۳/۳۱	۳/۴۵	۵/۳۳
SEM	۰/۰۴۷	۰/۰۸۸	۰/۰۸۳	۰/۱۸۶	۰/۷۲۲
p-value	۰/۱۱۱	۰/۴۷۳	۰/۳۰۹	۰/۰۸۴	۰/۲۳۷

SEM: خطای معیار میانگین‌ها

جدول ۵: اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خونی (میلی‌گرم در دسی لیتر) بلدرچین‌های ژاپنی

تیمار	گلوکز	کلسترول	پروتئین تام	آلبومین	تری گلیسیرید
شاهد منفی	۳۴۷/۷۵	۲۰۱/۲۵	۲/۷۴	۱/۷۲ a	۳۲۵/۵۰
شاهد مثبت	۳۰۸/۸۵	۱۷۲/۰۰	۲/۱۷	۱/۱۴ b	۵۷۹/۷۵
عصاره یک	۳۷۵/۲۵	۱۳۴/۷۵	۲/۲۴	۱/۵۱ ab	۲۳۱/۰۰
عصاره دو	۳۱۴/۷۵	۱۶۴/۲۵	۲/۸۴	۱/۰۸b	۶۹۷/۷۵
عصاره سه	۳۲۴/۲۵	۲۳۵/۵۰	۲/۸۷	۱/۷۶ a	۹۴۶/۰۰
SEM	۱۰/۱۳۵	۱۵/۹۰۹	۰/۱۰۸	۰/۰۹۴	۸۹/۸۲۲
p-value	۰/۲۱۱	۰/۳۴۶	۰/۰۷۶	۰/۰۳۲	۰/۰۶۱

SEM: خطای معیار میانگین‌ها، میانگین‌ها در یک ستون با بالانویس لاتین (b،a) غیرمشترک دارای تفاوت معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

میزان کورتیزول خون بلدرچین‌های آزمایشی به‌طور معنی‌داری (جدول ۶) تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت (P<۰/۰۵)؛ به طوری‌که تیمارهای عصاره دو و سه که به‌ترتیب دو و سه میلی‌لیتر عصاره در هر لیتر آب دریافت کرده بودند نسبت به شاهد منفی، کورتیزول بیش‌تری در خون تولید کردند اما تفاوت این دو تیمار با شاهد منفی که حاوی آنتی‌بیوتیک بود و عصاره یک میلی‌لیتر غیر معنی‌دار بود. اثر تیمارهای آزمایشی بر تیتر SRBC بلدرچین‌های ژاپنی معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). بیش‌ترین مقدار تیتر SRBC مربوط به تیمار آزمایشی پنج یا تیماری که بیش‌ترین سطح عصاره را دریافت کرد، بود و اختلاف معنی‌داری با تیمارهای شاهد، دو و سه نشان داد. هم‌چنین اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه IgG بلدرچین‌های ژاپنی تغذیه شده باعصاره سرخارگل معنی‌دار شد (P<۰/۰۵). بیش‌ترین مقدار IgG خون مربوط به تیمار آزمایشی پنج بود که حاوی بیش‌ترین سطح عصاره بود و اختلاف معنی‌داری با تیمارهای شاهدمنفی، دو و سه نشان داد؛ ولی با تیمار آزمایشی چهار اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه IgM بلدرچین‌های ژاپنی تغذیه شده با عصاره سرخارگل معنی‌دار نشد.

جدول ۶: اثر تیمارهای آزمایشی برهورمون کورتیزول(میکروگرم‌درهردسی‌لیتر) و تیترآنتی‌بادی کل و ایمونوگلوبولین‌ها (برمبنای لگاریتم۱۰)

تیمار	کورتیزول	SRBC ♀	IgG†	IgM‡
شاهد منفی	۱/۲۳ b	۱/۵۶ b	۰/۴۴ c	۱/۱۳
شاهد مثبت	۱/۲۴ ab	۱/۵۴ b	۰/۴۴ c	۱/۳۲
عصاره یک	۱/۲۷ ab	۱/۵۳ b	۰/۴۷ bc	۱/۰۶
عصاره دو	۱/۲۹ a	۱/۶۴ a	۰/۵۰ ab	۱/۱۵
عصاره سه	۱/۲۹ a	۱/۶۷ a	۰/۵۲ a	۱/۱۶
SEM	۰/۰۰۸	۰/۰۱۵	۰/۰۰۸	۰/۰۴۳
p-value	۰/۰۴۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۴۵۱

SEM: خطای معیار میانگین‌ها، میانگین‌ها در یک ستون با بالانویس لاتین (b،a) غیرمشترک دارای تفاوت معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵). ♀ SRBC: شمارسلول‌های قرمزخون گوسفند، †IgG: ایمونوگلوبولین جی،‡ IgM: ایمونوگلوبولین ام.

بحث

در تحقیق حاضر نشان داده شد که جوجه‌هایی که سطوح مختلف سرخارگل را دریافت کردند نسبت به تیمارهای شاهد مثبت و منفی تفاوت غیرمعنی‌داری در مصرف غذا نشان دادند که نشان‌دهنده بی‌تاثیر بودن این عصاره گیاهی بر مصرف غذا توسط بلدرچین‌ها بود. نشان داده‌شد که هیچ‌یک از آلکامیدهای موجود در عصاره سرخارگل تأثیر معنی‌داری بر خوراک مصرفی موش‌های صحرایی نداشت (۲۱) که با نتایج به‌دست آمده از این تحقیق مطابقت دارد. Pourasghar و همکاران نیز با تغذیه عصاره سرخارگل در جوجه‌های گوشتی به‌میزان ۱/۵ میلی‌لیتر در هر لیتر آب مصرفی تفاوت معنی‌داری بین شاهد و دیگر تیمارها مشاهده نکردند (۷). اثر تیمارهای آزمایشی تنها در هفته دوم بر وزن بدن معنی‌دار بود ولی بر وزن انتهایی در هفته پنجم تاثیر معنی‌داری نداشت که نشان‌دهنده رشد جبرانی جوجه‌هاست. Saki و همکاران با تغذیه ریشه سرخارگل به‌میزان ۰/۵، یک و دو درصد تفاوت معنی‌داری در افزایش وزن بدن و وزن زنده جوجه‌ها در طی سه هفته اول پرورش گزارش نکردند اما در کل دوره تفاوت‌ها معنی‌دار

بود(۱۳). در تحقیق مذکور پرندگانی که مقدار بیش‌تری ریشه سرخارگل مصرف کرده بودند وزن بدن بیش‌تری نسبت به شاهد داشتند که در تضاد با نتایج تحقیق حاضر بود (۱۳). علت تفاوت در نتایج می‌تواند به تفاوت استفاده از ریشه سرخارگل به‌صورت پودری و استفاده از عصاره در آب اشاره کرد. محققین دیگری با افزودن ۰/۵٪ سرخارگل افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی بهتری را در جوجه‌های گوشتی در طی دوره ۳۵ روزه گزارش کردند که با تحقیق حاضر در بلدرچین‌ها در طی دوره ۳۵ روزه در مورد وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی مغایرت دارد. در تایید نتایج تحقیق حاضر، Habibian Dehkordi و همکاران با تغذیه سطوح مختلف سرخارگل اثر معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مشاهده نکردند (۲۲). هم‌چنین Farrokhnia و همکاران نیز با تغذیه عصاره الکلی آویشن و سرخارگل نشان دادند بیش‌ترین ضریب تبدیل در جوجه‌های مصرف‌کننده سرخارگل به‌میزان ۰/۲ درصد در جیره پایه مشاهده شد (۶). Roostaei Ali Mehr و همکاران نیز با تغذیه عصاره سرخارگل اثرات معنی‌داری بر افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی در جوجه‌های گوشتی گزارش کردند(۱۱). میزان آلبومین سرم خون جوجه‌های آزمایشی در تیمار پنجم که بیش‌ترین سطح دریافت عصاره را داشتند بیش‌ترین بود. برخلاف یافته‌های این تحقیق، Saki و همکاران با افزودن ۲ درصد ریشه سرخارگل به جیره جوجه‌های گوشتی تغییری در میزان آلبومین گزارش نکردند (۱۳)، هم‌چنین این محققین برخلاف یافته‌های ما اثرات کاهشی از افزودن سرخارگل بر گلوکز پلاسما گزارش کردند. مقدار آلبومین تابع تولید، تخریب، وضع تغذیه، مقدار فشار انکوتیک پلاسما، سیتوکین‌ها و هورمون‌ها می‌باشد. هرچند در تحقیق حاضر میزان آنزیم‌های کبدی بلدرچین‌ها اندازه‌گیری نشد اما Saki و همکاران نشان دادند میزان آنزیم‌های کبدی جوجه‌های گوشتی با تغذیه سرخارگل به‌طور معنی‌داری تحت تاثیر قرار می‌گیرند (۱۳). هم‌چنین Pourasghar و همکاران نشان دادند که میزان گلوکز خون در جوجه‌های تغذیه شده با سرخارگل به‌طور معنی‌داری تحت تاثیر قرار می‌گیرد اما آلبومین سرم تغییر معنی‌داری نکرد (۷)، حال آن‌که Farrokhnia و همکاران با تغذیه سرخارگل تغییری در میزان گلوکز خون در تایید نتایج تحقیق حاضر گزارش نکردند(۶). نشان داده‌شد که تیمارهای ۴ و ۵ میزان کورتیزول بیش‌تری نسبت به دیگر تیمارها داشتند. به‌دلیل آن‌که این هورمون در زمان پاسخ به التهاب یا تنش (استرس) ترشح می‌شود می‌توان انتظار داشت در جوجه‌هایی که مقادیر بیش‌تری سرخارگل دریافت کرده بودند پاسخ‌های التهابی یا تنش‌زای بیش‌تری نیز متوجه جوجه‌ها بود (۱۹). تغییر در ترشح کورتیزول به عنوان یک هورمون گلوکوکورتیکوئید در شرایط تنش می‌تواند سبب افزایش غلظت گلوکز خون سطحی شود اما استفاده از گلوکز در بافت‌های پیرامونی کاهش می‌یابد (۲۳). با توجه به این موضوع اما در تحقیق حاضر غلظت گلوکز در خون بلدرچین‌ها، تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی و به تناسب افزایش ترشح هورمون کورتیزول افزایش نیافت. اطلاعات بسیار کمی در مورد تنش و میزان ترشح هورمون کورتیزول در بلدرچین‌های ژاپنی وجود دارد. افزایش طولانی مدت غلظت کورتیزول می‌تواند سبب افزایش گلوکوژنولیز و کاتابولیسم پروتئین‌ها در عضلات اسکلتی و تخریب پروتئین‌ها در کبد گردد (۲۴). به‌نظر می‌رسد در تحقیق حاضر جوجه‌های بلدرچین تحت ترشح طولانی مدت کورتیزول نبوده‌اند زیرا مقدار گلوکز خون افزایش نداشته و کاهش وزن نیز در این تیمارها مشاهده نشد. نتایج هم‌چنین نشان داد که میزان SRBC و میزان IgG پرنده‌ها تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت. پرنده‌هایی که بیش‌ترین میزان دریافت سرخارگل را داشتند از نظر تولید آنتی‌بادی کل و میزان ایمونوگلوبولین‌ها مقدار بیش‌تری را داشتند. ثابت شده است که آلکامیدها، پلی‌ساکاریدها، اسید کافئیک و اسید شیکوریک (مشتق اسید کافئیک) سرخارگل اثرات تحریکی بر سیستم ایمنی دارند (۴، ۲۵) که در تائید نتایج تحقیق حاضر در بلدرچین‌های ژاپنی است. Teymouri Zadeh و همکاران با تغذیه عصاره سرخارگل در جوجه‌های گوشتی نشان دادند که تیتر آنتی‌بادی بر علیه گلبول قرمز گوسفند (SRBC) در دوره ۴۲ روزگی بیش‌تر از تیمارهای شاهد و جوجه‌های دریافت‌کننده عصاره سیر و آویشن بودند (۲۶) که با نتایج این تحقیق هم‌خوانی دارد. Roostaei Ali Mehr و همکاران نیز نشان دادند که در شرایط سرکوب سیستم ایمنی افزودن عصاره سرخارگل به‌میزان ۲/۵ میلی‌لیتر در هر لیتر آب آشامیدنی سبب تحریک پاسخ‌های ایمنی سلولی و هومورال شد، به‌طوری‌که تیتر کلی SRBC و IgG افزایش معنی‌داری یافت (۱۱) که در تایید نتایج تحقیق حاضر با جوجه‌های بلدرچین می‌باشد. Landi و همکاران نیز در تایید مقاله حاضر تاکید کردند که استفاده از عصاره سرخارگل در جوجه‌های گوشتی سبب افزایش تیتر SRBC و IgG خواهد شد (۹). به‌طورکلی نتایج تحقیق حاضر نشان داد گیاه سرخارگل بدون اثرات منفی می‌تواند جایگزین آنتی بیوتیک در جیره‌های بلدرچین ژاپنی گردد. سرخارگل با اثرات مثبت بر سیستم ایمنی پرنده می‌تواند زمینه رشد مساعد را در پرنده بدون داشتن مضرات آنتی‌بیوتیک‌ها اعمال نماید، هم‌چنین در تایید مطالعات قبلی با جوجه‌های گوشتی استفاده از سرخارگل می‌تواند سبب تحریک سیستم ایمنی گردد.

منابع

1. **Cross, D.E., Acamovic, T., Deans, S.G. and McDevitt, R.M., 2002.** The effect of dietary inclusions of herbs and their volatile oils on the performance of growth chickens. Br. J. Poultry Sci. 43: 33-35.

2. **Cross, D.E., McDevitt, R.M., Hillman, K. and Acamovic, T., 2007.** The effects of herbs and their associated essential oils on performance, dietary digestibility and gut microflora in chickens from 7 to 28 days of age. British Poultry Science. 48: 496-504.

3. **Windisch, W., Schedle, K., Plizner, C. and Kroismayr, A., 2008.** Use of Phytogenic products as feed additives for swine and poultry. J Anim Sci. 86: 8-140.

4. **Hashem, M.A., Neamat-Allah, A.N.F., Hammza, H.E.E. and Abou-Elnga, H.M., 2020.** Impact of dietary supplementation with Echinacea purpurea on growth performance, immunological, biochemical, and pathological findings in broiler chickens infected by pathogenic E. coli. Trop Anim Health Prod. 52: 1599-1607.

5. **Rothmaier, D.A., Bohmer, B.M., Maab, N., Vamme, K. and Paulicks, B.R., 2005.** Efficiency of Echinacea purpurea on performance of broilers and layers. Geflugelk. 69: 123-127.

6. **Farrokhnia, R., Moslemipur, F., Maghsoudlou, Sh. and Ghanbari, F., 2020.** Evaluation of the Effect of Adding Coneflower and Thyme Extracts to Diet on Performance, Carcass Characteristics, Blood Parameters and Immunity Status of Broiler Chickens. Iranian Journal of Animal Science Research. 12(1): 75-86. (In Persian)

7. **Pourasghar, F., Aliakbarpour, H.R. and. Maliji, Gh., 2021.** Evaluation of the effects of daily and every-other-day usage of *Echinacea purpurea* (L.) Moench) extract on the yield and some immunological and blood biochemical parameters in broilers. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research. 36(6): 975-984. (In Persian)

8. **Bohmer, B., Salisch, H., Paulick, B.R. and Roth, F.X., 2008.** Echinacea purpurea as a potential immunostimulatory feed additive in laying hens and fattening pigs by intermittent application. Livestock Science. 122: 81-85.

9. **Bauer, R. and Wagner, H., 1997.** Echinacea species as potential immunostimulating drugs. Economic and Medicinal Plant Research. 5: 253-321.

10. **Allen, P.C., 2003.** Dietary supplementation with Echinacea and development of immunity to challenge infection with coccidia. ANRI. 91: 74-78.

11. **Roostaei Ali Mehr, M., Ghahremani Zahraee, B. and Haghighian Roudsari, M., 2013.** Effect of purple coneflower (*Echinacea purpurea*) extract on the performance, cellular and humoral immune responses of broiler chicks. Iranian Veterinary Journal. 9(2): 60-70. (In Persian)

12. **Bauer, R., 1996.** Echinacea drugs, effects and active ingredients. Zeitschrift Fur ArztlicheFortbildung. 90: 111-115.

13. **Saki, A.A., Hosseini Siar, S.A. and Zamani, A., 2015.** Effect of Echinacea purpurea root and antibiotic on performance, organs weight, blood biochemical parameters and meat quality of broiler chickens. Animal Science Journal. 27(105): 153-166. (In Persian)

14. **Landi, N., Qalamkari, G., Taghiani, M., Golparor, A., Moatar, F. and Fekri, F., 2010.** The effect of the application of repeated short periods of purple coneflower with different levels on the safety and performance of broiler chickens. New Veterinary Researches (Veterinary Pathobiology). 1(3): 59-68. (In Persian)

15. **Nasiroleslami, M. and Torki, M., 2010.** Including essential oils of *Echinacea purpurea* and thyme to diet and evaluating performance of laying hens, white blood cell count and egg quality characteristics. Journal of Advances in Environmental Biology. 4(3): 341-345.

16. **Rehman, J., Dillow, J.M., Carter, S.M., Chou, J., Lee, B. and Maisel, A.S., 1999.** Increased production of antigenspecific immunoglobulins G and M following in vivo treatment with medicinal plants Echinacea angustifolia and Hydrastis Canadensis. Immunopharmacology. 35: 229-235.

17. **Meshkini, S. and Ghiasi, Y., 2016.** Evaluate the changes of some immune parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fed with extract of garlic (*Allium satvium*) and coneflower (*Echinacea purpurea*). Journal of Animal Environmental. 8(1): 207-214. (In Persian)

18. **Meshkini, S., Imani, M., Ehsani, A., Tukmechi, A., Farhangpazhouh, F. and Ghiasi, Y., 2014.** Effect of Garlic extract (*Allium sativa*) and purple Coneflower (*Echinacea purpurea*) on hematological parameters and resistance to bacterial infection in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Journal of Animal Environmental. 6(2): 41-51. (In Persian)

19. **Jahanpour, H., Chamani, M., Seidavi, A., Sadeghi, A. and Aminafschar, M., 2020.** Effect of intensity and duration of quantitative feed restriction and dietary coenzyme Q10 on growth Performance, carcass characteristics, blood constitutes, thyroid hormones, microbiota, immunity, and ascites syndrome in broiler chickens. Poultry Science Journal. 8(2): 145-162.

20. **Palizdar, M.H., Pourelmi, M., Mohammadian-Tabrizi, H. and Sepehr, Z., 2016.** The impact of Acidifier in the diet of broiler chickens grown in high stocking densities on growth performance, immune system and blood metabolites. Journal of Animal Production. 18(1) 95-106. (In Persian)

21. **Vinty, G., Chack, C., Bauer, R., Gahler, R. and Basu, K., 2001.** Alkylamies of *Echinacea purpurea* stimulate alveolar macrophage function in normal rats. International Journal Immunopharmacology. 2: 381-387.

22. **Habibian-Dehkordi, S., Fallah, V. and Habibian-Dehkordi, S., 2011.** Enhancement of broiler perfor-mance and immune response by *Echinacea purpurea* supplemented in diet. African Journal of Bio-technology. 10(54): 11280-11286.

23. **Khodakarami, P., Bagheri Varzaneh, M., Sharifi, S.D. and Mohammadi-Sangcheshmeh, A., 2019.** Effects of Chromium Supplementation on The Performance and The Blood Level of Thyroid Hormones and Cortisol of Broiler Chickens in Normal Condition and Under Physiological Stress. Journal of Veterinary Research. 74(3): 348-358. (In Persian)

24. **Puvadolpirod, S. and Thaxton, J.P., 2000.** Model of physiological stress in chickens for Digestion and metabolism. Poult Sci. 79: 383-390.

25. **Wagner, H., 1997.** Herbal immunostimulans for the prophylaxis and terapy of colds and influenza. European Journal Herbal Medicine. 3: 22-30.

26. **Teymouri Zadeh, Z., Rahimi, Sh., Karimi Torshizi, M.A. and Omidbaigi, R., 2010.** Comparison between the effect of *Thymus vulgaris* L., *Echinacea purpurea* (L.) Moench., *Allium sativum* L. extracts and virginiamycin antibiotic on growth performance and carcass characteristics of Broilers. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants. 26(2): 252-264. (In Persian)