تاثیر سطوح مختلف کنگرفرنگی و ویتامین E بر سیستم ایمنی هومورال در جنس نر و ماده بلدرچین ژاپنی

- **مرتضی عالمی*:** گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق‌پستی: ١٥٧٣٩
- **فیروز صمدی:** گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق‌پستی: ١٥٧٣٩
- **بهروز دستار:** گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق‌پستی: ١٥٧٣٩
- **سعید حسنی:** گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق‌پستی: ١٥٧٣٩

تاریخ دریافت: تیر ١٣٩٥ تاریخ پذیرش: مهر ١٣٩٥

چکیده

این آزمایش جهت مطالعه سطوح مختلف پودر کنگر فرنگی بر عملکرد سیستم ایمنی هومورال بلدرچین ژاپنی انجام شد. تعداد ٢٤٠ قطعه بلدرچین یک روزه به‌طور تصادفی به ٤ تیمار با ٤ تکرار و هر تکرار شامل ١٥ قطعه در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل ٢×٤ شامل چهار تیمار تغذیه‌ای و دو جنس اجرا شد. تیمارهای تغذیه‌ای شامل گروه شاهد و افزودن دو سطح پودر کنگر فرنگی (١/٥ و ٣ درصد) و ویتامین E (٣٠٠ میلی‌گرم در کیلوگرم) به جیره پایه بودند. به‌منظور ارزیابی تیتر آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفندی (SRBC)، در روزهای ٣٥ و ٤٢ دوره پرورش خونگیری انجام شد. در پایان دوره آزمایش از هر واحد آزمایشی جهت مطالعه گلبول‌های سفید و نیز وزن اندام‌های لنفاوی، ٤ قطعه بلدرچین (٢ نر و ٢ ماده) انتخاب و کشتار شدند. نتایج نشان داد که مکمل نمودن جیره پایه با ٣ درصد پودر کنگرفرنگی منجر به افزایش معنی‌دار مقادیر آنتی‌بادی‌های IgT و IgM در پاسخ ثانویه (٤٢ روزگی) سیستم ایمنی به SRBC شد (p<٠/٠٥). در تیمار ٣ درصد پودر کنگرفرنگی تعداد کل گلبول‌های سفید بیش‌تر بود (p<٠/٠٥). جنس تاثیری بر مقادیر تیتر آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفندی و نیز تعداد کل گلبول‌های سفید نداشت. درصد گلبول‌های هتروفیل و لمفوسیت و نیز نسبت هتروفیل به لمفوسیت تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی و جنس قرار نداشتند. وزن نسبی کبد در جنس ماده افزایش معنی‌داری را نشان داد (p<٠/٠٥). نتایج این مطالعه نشان داد که افزودن ٣ درصد پودر کنگر فرنگی می‌تواند در تقویت سیستم ایمنی هومورال در بلدرچین ژاپنی موثر باشد.

کلمات کلیدی: ایمنی هومورال، اندام‌های لنفی، بلدرچین‌ژاپنی، کنگر فرنگی

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: m.a_agri86@yahoo.com

مقدمه

امروزه پرورش طیور یکی از بزرگ‌ترین منابع تأمین‌کننده پروتئین حیوانی می‌باشد. با ازدیاد روزافزون جمعیت و افزایش تقاضا به مواد پروتئینی، پرورش متراکم و گسترده طیور یکی از روش‌هایی است که برای تأمین پروتئین مورد نیاز مورد توجه قرار گرفته است. در تولید تجاری طیور، عوامل تنش‌زای متعددی با اختلال در فعالیت سیستم ایمنی سبب کاهش عملکرد و بازده اقتصادی می‌شوند. بنابراین، سلامت پرنده یکی از عوامل مهم و تعیین‌کننده در عملکرد و ماندگاری گله محسوب می‌شود (Klasing، ۱۹۸۸؛ Chrousos، ۲۰۰۰).

آنتی‌بیوتیک‌ها گروهی از ترکیبات شیمیایی هستند که به‌صورت بیولوژیکی، توسط گیاهان و یا میکروارگانیسم‌های خاصی که معمولاً منشأ قارچی دارند، تولید می‌شوند و قدرت باکتری‌کشی دارند. آنتی‌بیوتیک‌ها طی دهه‌های اخیر به‌طور فزاینده‌ای و بدون هیچ محدودیت خاصی در صنعت طیور با هدف درمان و پیش‌گیری از بیماری‌ها و نیز به‌منظور تحریک رشد مورد استفاده قرار می‌گرفتند. اما با توجه به اثرات سوء آنتی‌بیوتیک‌ها در انسان (نظیر مقاومت دارویی و آلرژی)، استفاده از آن‌ها از سال ۲۰۰۶ میلادی در بسیاری از کشورها ممنوع و یا محدود شده است. بر این اساس، استفاده از گیاهان دارویی با خواص آنتی‌بیوتیکی و آنتی‌اکسیدانی مورد توجه روزافزون محققین می‌باشد (Owen و Mc Cracken، ۲۰۰۷؛ Jurani، ۲۰۰۸). گیاهان دارویی طبقه جدیدی از محرک‌های رشد در چند سال اخیر هستند که توجه زیادی را در صنعت تغذیه به‌خود معطوف کرده است. کنگر فرنگی (*Cynara scolymus. L*) دارای ترکیبات فلاوونوئیدی و سینارین (۱/۰۶۴ تا ۱/۱۹۴ درصد) می‌باشد (Abdo و همکاران، ۲۰۰۷). برگ کنگر فرنگی منبع غنی از ترکیبات فنولیک می‌باشد که ترکیبات عمده آن شامل فلانوئیدها و مونو و دی کافئیک اسید می‌باشد (Adzet و Puigmacia، ۱۹۸۵). Xianfeng و همکاران (۲۰۰۴) با بررسی خواص ترکیبات فنولی گیاه کنگرفرنگی اثرات ضدمیکروبی آن را گزارش کردند. Jimenez و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند که کنگرفرنگی منبع خوبی از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی از جمله ویتامین C، کاروتنوئیدها و پلی‌فنول‌ها می‌باشد، لذا سبب تحریک سیستم ایمنی می‌شود. عفتی و همکاران (۱۳۹۱) گزارش کردند که کنگرفرنگی موجب تقویت سیستم ایمنی در جوجه‌های گوشتی در تنش گرمایی می‌شود.

ویتامین E یکی از ویتامین‌های مورد نیاز بدن با خواص آنتی‌اکسیدانی می‌باشد که برای عملکرد بهینه عضلات، سیستم ایمنی، باروری و سیستم گردش خون لازم می‌باشد (Elaroussi و همکاران، ۲۰۰۰). ویتامین E از طریق تحریک فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز و ماکروفاژها، سیستم ایمنی را تقویت می‌کند. به‌علاوه، ویتامین E با تحریک فعالیت لنفوسیت‌های T سبب افزایش فعالیت فاگوسیتوزی و تولید آنتی‌بادی می‌شود. مطالعات نشان داده‌اند که افزودن ویتامین E به جیره با افزایش تیتر آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفندی (SRBC: Sheep Red Blood Cells) و نیز تعداد گلبول‌های سفیدخون باعث تقویت سیستم ایمنی می‌شود (Akbari و همکاران، ۲۰۰۸؛ Biswas و همکاران، ۲۰۰۸). با توجه به اثرات آنتی اکسیدانی شناخته شده کنگرفرنگی و لزوم جایگزینی آنتی‌بیوتیک‌ها با موادی با منشأ طبیعی، این مطالعه برای بررسی اثرات کنگرفرنگی بر سیستم ایمنی هومورال بلدرچین ژاپنی انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با استفاده از ۲۴۰ قطعه بلدرچین ژاپنی با ۴ تیمار و ۴ تکرار و هر تکرار شامل ۱۵ قطعه در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل ۲×۴ با چهار تیمار تغذیه‌ای و دو جنس اجرا شد. تیمارهای تغذیه‌ای شامل گروه شاهد و دو سطح پودر کنگرفرنگی (۱/۵ و ۳ درصد) و ویتامین E (۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) به جیره پایه بودند. جیره پایه مورد استفاده براساس احتیاجات بلدرچین ژاپنی مطابق جداول انجمن ملی تحقیقات (National Research Council، ۱۹۹۴) و به‌کمک نرم‌افزار UFFDA (User Friendly feed Formulation Done Again) تنظیم شد (جدول ۱). به منظور ارزیابی سیستم ایمنی، در روزهای ۲۸ و ۳۵ پرورش به‌میزان ۰/۱ میلی‌لیتر از سوسپانسیون ۴۰٪ (SRBC) به عضله سینه پرندگان تزریق شد (Shimizu و همکاران، ۲۰۰۴). هفت روز بعد از هر نوبت تزریق یعنی در روزهای ۳۵ و ۴۲ پرورش از هر واحد آزمایشی ۴ جوجه (۲ پرنده نر، ۲ پرنده ماده) انتخاب و از ورید بال خونگیری شدند. مقادیر ایمنوگلوبین تام(IgT)، آنتی‌بادی مقاوم به ۲-مرکاپتواتانول (IgG) و آنتی‌بادی حساس به ۲- مرکاپتواتانول (IgM) به‌روش Haghighi و همکاران (۲۰۰۵) اندازه‌گیری شدند به‌علاوه، در پایان دوره پرورش، از هر واحد آزمایشی ۴ قطعه بلدرچین (۲ عدد نر و ۲ عدد ماده) که از نظر وزنی به میانگین وزن آن واحد نزدیک بودند، انتخاب و توزین شدند. بعد از کشتار، وزن اندام‌های لنفاوی (مثل طحال و بورس فابرسیوس) و کبد توسط ترازوی دیجیتالی با دقت یک هزارم گرم توزین شدند. برای تعیین نسبت هتروفیل به لمفوسیت، ابتدا تعداد ۱۰۰ گلبول سفید به‌کمک میکروسکوپ نوری شمارش شد و سپس نسبت فوق محاسبه شد. برای اندازه‌گیری تعداد کل گلبول‌های سفید، ابتدا مقداری خون با محلول رقیق‌کننده نات و هر یک رقیق شد. سپس خون رقیق شده داخل پیپت به‌مدت ۱۰ دقیقه بر روی شیکر قرار گرفت. شمارش گلبول‌های سفید با استفاده از لام نئوبار و میکروسکوپ نوری انجام شد. یافته‌های حاصل از آزمایش با رویه GLM نرم‌افزار آماری SAS تجزیه و تحلیل شدند. میانگین

داده‌ها به‌کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۰/۰۵ با هم مقایسه شدند. با توجه‌به معنی‌دار نبودن اثرات متقابل، از اثرات اصلی استفاده شد.

جدول ۱: ترکیب مواد خوراکی و مواد مغذی جیره پایه

اجزای جیره	درصد
ذرت (CP=۷/۸۹)	۴۸/۹۲
کنجاله سویا (CP=۴۳/۶۸)	۴۵/۱
روغن سویا	۲/۹۰
دی کلسیم فسفات	۰/۷۵
کربنات کلسیم	۱/۳
نمک	۰/۳۵
مکمل معدنی[1]	۰/۲۵
مکمل ویتامینی[2]	۰/۲۵
DL- متیونین	۰/۱۵
لیزین	۰/۰۳
ترکیبات شیمیایی محاسبه شده:	
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۹۰۰
پروتئین (٪)	۲۴
کلسیم (٪)	۰/۸
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/۳
سدیم (٪)	۰/۱۵
لیزین (٪)	۱/۳۹
متیونین+ سیستین (٪)	۰/۸۸

[1] هر کیلوگرم مکمل معدنی تأمین‌کننده مواد زیر بود: منگنز ۶۶۱۴۰ میلی‌گرم، آهن ۱۰۰۰۰۰ میلی‌گرم، روی ۹۹۶۰۰ میلی‌گرم، مس ۱۶۰۰۰ میلی‌گرم، ید ۶۴۰ میلی‌گرم و کولین ۱۳۴۱۴۰ میلی‌گرم

[2] هر کیلوگرم مکمل ویتامینی تأمین‌کننده مواد زیر بود: ویتامین A IU ۳۶۰۰۰۰۰، ویتامین D_3 IU ۸۰۰۰۰۰، ویتامین K_3 ۱۶۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_1 ۷۲۰ میلی‌گرم، ویتامین B_2 ۳۳۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_3 ۴۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_5 ۱۲۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_6 ۱۲۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_9 ۵۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_{12} ۶۰۰ میلی‌گرم و ویتامین H_2 ۲۰۰۰ میلی‌گرم

نتایج

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر فعالیت سیستم ایمنی هومورال در جدول ۲ ارائه شده است. نتایج نشان داد که پاسخ اولیه (۳۵ روزگی) سیستم ایمنی هومورال تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی و جنسیت قرار نداشت، اما مقدار عددی تیتر آنتی‌بادی IgG در تیمارهای دریافت کننده کنگرفرنگی بالاتر بود. پاسخ ثانویه (۴۲ روزگی) سیستم ایمنی هومورال به گلبول قرمز گوسفندی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت ($p<۰/۰۵$)، به طوری که تیمار سطح ۳ درصد پودر کنگر فرنگی دارای بیش‌ترین مقدار تیتر آنتی‌بادی برای IgT و IgM بود ($p<۰/۰۵$). مقدار تیتر IgG تفاوت معنی‌داری بین تیمارها نشان نداد ولی تیمار دریافت کننده ۳ درصد کنگرفرنگی بیش‌ترین مقدار تیتر را در پاسخ ثانویه نشان داد.هم‌چنین جنسیت بلدرچین‌ها تأثیر معنی‌داری در پاسخ ثانویه سیستم ایمنی به تزریق گلبول قرمز گوسفندی نشان نداد.

اثر تیمارهای آزمایشی و جنس بر تعداد کل گلبول‌های سفید خون، درصد گلبول‌های هتروفیل و لمفوسیت و نیز نسبت هتروفیل به لمفوسیت در جدول ۳ ارائه شده است. تعداد کل گلبول‌های سفید تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت ($p<۰/۰۰۱$). در این رابطه، تیمار ۳ درصد پودر کنگرفرنگی افزایش معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) را در تعداد کل گلبول‌های سفید در مقایسه با تیمار ۱/۵ درصد نشان داد. مقادیر هتروفیل، لمفوسیت و نسبت هتروفیل به‌لمفوسیت‌تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. هم‌چنین جنسیت بلدرچین‌ها تأثیر معنی‌داری بر مقادیر گلبول‌های سفید خون نشان نداد.

تأثیر تیمارهای آزمایشی و جنس بر وزن کبد و اندام‌های لنفاوی در جدول ۴ ارائه شده است. اضافه کردن پودر کنگرفرنگی و ویتامین E به جیره‌های آزمایشی تفاوت معنی‌داری را در وزن نسبی اندام‌های لنفاوی نسبت به تیمار شاهد نشان نداد. جنسیت در وزن نسبی طحال و بورس فابریسیوس تفاوتی را نشان نداد ولی وزن نسبی کبد در جنس ماده افزایش معنی‌داری را نسبت به جنس نر نشان داد ($p<۰/۰۵$).

بحث

برای اندازه‌گیری میزان تأثیرگذاری گیاه دارویی کنگر فرنگی در سیستم ایمنی بلدرچین این مطالعه صورت گرفت. مطابق با نتایج این مطالعه در مورد تأثیر کنگرفرنگی بر سیستم ایمنی پرندگان، تاج‌الدینی و همکاران (۱۳۹۰) نیز بالاترین مقدار عددی تیتر آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفندی را در جوجه‌های گوشتی دریافت‌کننده سطح ۰.درصد پودر کنگرفرنگی گزارش کردند ($p<۰/۰۵$). عفتی و همکاران (۱۳۹۱) نیز در مطالعه تأثیر پودر کنگرفرنگی بر سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی بالاترین میزان تیتر آنتی بادی علیه SRBC را در جوجه‌های گوشتی دریافت کننده سطح ۳ درصد پودر کنگرفرنگی گزارش کردند. میزان تیتر آنتی‌بادی شاخصی برای فعالیت سیستم ایمنی هومورال می‌باشد(Yang و همکاران، ۲۰۰۸). درمقایسه بین تیتر آنتی‌بادی حساس به ۲ – مرکاپتواتانول (IgM) بیش‌ترین افزایش را در تزریق اولیه مشاهده گردید. روند کاهشی بعد از تزریق ثانویه به‌دلیل افزایش سریع مقدار IgY خون هست که یک عامل بازدارنده تولید IgM می تواند عمل کند. از این رو با افزایش تولید IgY در تزریق ثانویه، IgM روند کاهشی پیدا می‌کند.

جدول ۲: تأثیر تیمارهای آزمایشی و جنس بر پاسخ‌های اولیه و ثانویه سیستم ایمنی هومورال (میلی‌گرم / دسی لیتر)

تیمار	IgT		IgG		IgM	
	۳۵ روزگی	۴۲ روزگی	۳۵ روزگی	۴۲ روزگی	۳۵ روزگی	۴۲ روزگی
شاهد	۳	۳/۴۵^{b}	۰/۸۴	۱/۶۳	۲/۱۵	۱/۸۱^{b}
۱/۵ درصد پودر کنگر فرنگی	۳/۷۲	۳/۲۵^{b}	۱/۶۳	۱/۵۶	۲/۰۹	۱/۶۸^{b}
۳ درصد پودر کنگر فرنگی	۳/۷۶	۵/۰۶^{a}	۱/۳۰	۱/۸۰	۲/۴۶	۳/۲۶^{a}
ویتامین E	۳/۵۷	۳/۳۳^{b}	۰/۷۶	۱/۱۳	۲/۷۸	۲/۲۰^{ab}
SEM	۰/۲	۰/۱۷	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۲	۰/۲
سطح احتمال	۰/۷۰	۰/۰۰۳	۰/۲۲	۰/۴۹	۰/۶۸	۰/۰۵
جنس						
نر	۳/۴۸	۳/۷۱	۱/۲۱	۱/۲۸	۲/۳۶	۲/۴۲
ماده	۳/۵۳	۳/۸۶	۱/۱۱	۱/۷۵	۲/۴۲	۲/۱۰
SEM	۰/۱۲	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۱	۰/۱
سطح احتمال	۰/۹۴	۰/۷۱	۰/۸۸	۰/۱۷	۰/۸۵	۰/۵۴

^{a,} حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵)

جدول۳: تأثیر تیمارهای آزمایشی بر تعداد کل گلبول‌های سفید خون، درصد گلبول‌های هتروفیل و لمفوسیت و نسبت هتروفیل به لمفوسیت

تیمار	تعداد کل گلبول‌های سفید	هتروفیل (درصد)	لمفوسیت (درصد)	نسبت هتروفیل به لمفوسیت
شاهد	۱۹۰۲۵^{ab}	۲۱/۶۴	۷۴/۳۵	۰/۲۹۲
۱/۵ درصد پودرکنگر فرنگی	۱۸۹۷۵^{b}	۲۲/۲۶	۷۵/۰۷	۰/۲۹۶
۳ درصد پودر کنگر فرنگی	۲۰۰۳۷^{a}	۲۰/۷۵	۷۴/۲۵	۰/۲۷۹
ویتامین E	۱۹۰۷۵^{ab}	۲۱/۷۱	۷۴/۶۶	۰/۲۹۰
SEM	۱۳۴/۹۳	۰/۲۹	۰/۵	۰/۰۰۵
سطح احتمال	۰/۰۰۹	۰/۳۸	۰/۸۳	۰/۵۴
جنس				
نر	۱۹۲۳۷	۲۱/۳۳	۷۵/۰۰	۰/۲۸۹
ماده	۱۹۱۹۳	۲۱/۸۲	۷۴/۱۶	۰/۲۹۴
SEM	۶۷/۴۶	۰/۱۴	۰/۱۷	۰/۰۰۲
سطح احتمال	۰/۶۱	۰/۴۳	۰/۲۱	۰/۶۷

^{a,b} حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵)

جدول ۴: تأثیر تیمارهای آزمایشی و جنس بر وزن نسبی اندام‌های لنفاوی (٪)

تیمار	کبد	طحال	بورس فابریسیوس
شاهد	۲/۹۳	۰/۰۷۴۱	۰/۰۸۱
۱/۵ درصد پودرکنگر فرنگی	۲/۹۷	۰/۰۷۵۸	۰/۰۷۷
۳ درصد پودر کنگر فرنگی	۲/۸۷	۰/۰۷۵۶	۰/۰۷۵
ویتامین E	۲/۸۰	۰/۰۶۹۸	۰/۰۸۸
SEM	۰/۰۶	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳
سطح احتمال	۰/۹۳	۰/۸۶	۰/۶۴
جنس			
نر	۲/۴۹^{b}	۰/۰۶۸	۰/۰۸۴
ماده	۳/۲۷^{a}	۰/۰۷۹	۰/۰۷۷
SEM	۰/۰۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
سطح احتمال	۰/۰۰۱	۰/۰۵	۰/۳۶

^{a,b} حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵)

ترکیبات مؤثره گیاهان دارویی با افزایش تولید ایمنوگلوبین‌ها منجر به تقویت سیستم ایمنی هومورال می‌شوند(Stimpelو همکاران، ۱۹۸۴). Dong و همکاران(۲۰۰۹) گزارش کردند که سینارین موجود در کنگرفرنگی در محیط آزمایشگاهی باتأثیر برگیرنده CD-۲۸ منجر به‌بهبودی سیستم ایمنی می‌شود. گزارش شده است که گیاهان غنی از فلاونوئید و ترکیبات فنولی دارای بیش‌ترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی بوده و با افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدان‌ها از قبیل ویتامین C موجب بهبود عملکرد سیستم ایمنی می‌شوند (Rahimi و همکاران، ۲۰۱۱؛ Cook و Saman، ۱۹۹۶). بنابراین، فلاونوئیدهای موجود در گیاهان دارویی ازجمله ترکیبات سودمند هستند که می‌توانند سیستم ایمنی را تقویت نماید (Catoni و همکاران، ۲۰۰۸). نتایج مربوط به شمارش کل گلبول‌های سفید با گزارش برخی از محققان هم‌خوانی دارد (عفتی و همکاران، ۱۳۹۱؛ تاج‌الدینی و همکاران، ۱۳۹۰؛ Alim و همکاران، ۲۰۰۹). آزادگان و همکاران (۱۳۹۱) گزارش کردند که استفاده از تیمار حاوی سطح ۳ درصد پودر گیاه چویر (*Ferulago angulata*) در جیره بلدرچین منجر به افزایش نرخ هتروفیل به لنفوسیت در مقایسه با گروه‌شاهدمی‌شود. افزایش در تعداد گلبول‌های سفید خون را می‌توان نوعی ایمنی‌زایی دانست. Alim و همکاران (۲۰۰۹) نیز گزارش کردند که کنگرفرنگی سبب افزایش تعداد کل گلبول‌های سفید موش در مقایسه با گروه شاهد می‌گردد. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر درصد هتروفیل، لمفوسیت و نسبت هتروفیل به‌لمفوسیت مشابه بود.کاهش جزیی در نسبت هتروفیل به لمفوسیت در جوجه‌های دریافت کننده ۳ درصد پودر کنگر فرنگی با افزایش مقدار تیتر آنتی‌بادی تیمار فوق هم‌خوانی داشته و نشان از تأثیر مثبت ۳ درصد کنگر فرنگی بر سیستم ایمنی هومورال دارد. نتایج مطالعه حاضر با گزارش Fallah و همکاران (۲۰۱۳) مبنی بر افزایش درصدهتروفیل،لمفوسیت‌ونسبت‌هتروفیل‌به‌لمفوسیت درجوجه‌های گوشتی تیمار شده با پودر و عصاره کنگرفرنگی مغایرت دارد. این تفاوت تا حدی ممکن است به‌دلیل درصد پودر استفاده شده، عصاره استفاده شده و نیز سایر شرایط آزمایشی باشد. فعالیت اندام‌های لنفاوی در شرایط تنش و نیز تحت تأثیر نوع ترکیبات مؤثره گیاهان دارویی می‌تواند متغیر باشد. بر این اساس، نتایج متناقضی نیز از تأثیر گیاهان دارویی بر وزن اندام‌های لنفاوی گزارش شده است. به‌عنوان مثال، نتایج مطالعه حاضر با گزارش عفتی و همکاران (۱۳۹۱) و تاج الدینی و همکاران (۱۳۹۰) مبنی بر عدم تأثیر کنگرفرنگی بر وزن نسبی‌اندام‌های لنفاوی در جوجه‌های گوشتی هم‌خوانی دارد. آزادگان و همکاران (۱۳۹۱) نیز گزارش کردند که استفاده از گیاه چویر تأثیری در افزایش وزن نسبی اندام‌های لنفاوی در بلدرچین ژاپنی نداشت.هاشمی‌عطار و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی تأثیر سیر بر عملکرد و پاسخ ایمنی هومورال در جوجه‌های گوشتی گزارش کردند که وزن اندام‌های بورس و طحال تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی و جنس قرار نگرفت. در مقابل، Dong و همکاران (۲۰۰۷) بیان کردند که پلی‌ساوین عصاره یونجه، باعث افزایش وزن نسبی طحال، تیموس و بورس فابرسیوس می‌شود. Gau و همکاران (۲۰۰۰) نیز گزارش کردند که مصرف گیاهان دارویی منجر به افزایش وزن اندام‌های لنفاوی مانند تیموس، طحال و بورس فابریسیوس در جوجه‌های گوشتی می‌شوند. Stove و همکاران(۲۰۰۰) گزارش کردند که اکراتوکسین و عصاره کنگرفرنگی سبب افزایش معنی‌دار وزن اندام‌های لنفاوی می‌شود. Cosentino و همکاران (۱۹۹۹) گزارش کردند که پلی‌ساکاریدهای استخراج شده از تعدادی از گیاهان در تحریک رشد اندام‌هایی لنفاوی نظیر طحال، تیموس، بورس فابریسیوس و هم‌چنین افزایش فعالیت سلول‌های ایمنی اندام‌های فوق نظیر سلول‌های T، لمفوسیت‌ها و ماکروفاژها دخالت داشته و باعث افزایش پاسخ ایمنی هومورال و سلولی می‌شوند. نتایج مطالعه حاضر در خصوص افزایش وزن نسبی کبد در بلدرچین ماده با نتایج صنوبرکلاتی (۱۳۸۹)، Banerjee (۲۰۱۰) و Kul و همکاران (۲۰۰۶) مطابقت داشت، اما با نتایج Khaligh و همکاران (۲۰۱۱) هم‌خوانی ندارد. به‌نظر می‌رسد که در بلدرچین‌های‌ماده به‌دلیل‌وزن‌بیش‌تر و نیز فعالیت‌زیاد تخمدان، کبدسنگین‌تری نسبت به جنس نر داشته باشند. نقش کبد در این رابطه می‌تواند به‌دلیل تولید پروتئین‌های زرده باشد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که افزودن ۳٪ پودر کنگرفرنگی به جیره پایه منجر به افزایش معنی‌دار مقادیر آنتی‌بادی‌های IgT و IgM در پاسخ ثانویه(۴۲روزگی)سیستم‌ایمنی‌به SRBCمی‌شود.هم‌چنین، پودر ۳٪کنگرفرنگی‌سبب‌افزایش تعداد کل گلبول‌های سفید می‌شود. جنس تأثیری بر مقادیر تیتر آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفندی و نیز تعداد کل گلبول‌های سفید نداشت. تیمار ۳٪ پودر کنگرفرنگی کم‌ترین‌نسبت‌هتروفیل به لمفوسیت را در مقایسه با سایر تیمارها داشت. وزن نسبی اندام‌های لنفاوی تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نداشتند، ولی وزن نسبی کبد در جنس ماده افزایش معنی‌داری را نشان داد. با توجه به یافته‌های مذکور، افزودن ۳٪ پودر کنگرفرنگی می‌تواند در تقویت سیستم ایمنی هومورال در بلدرچین ژاپنی موثر باشد.

منابع

۱. **آزادگان، ع.؛ امیری، م.؛ صمدی، ف. و هاشمی، ر.، ۱۳۹۱.** بررسی سطوح مختلف گیاه چویر (*Ferulago angulata*) بر نرخ هتروفیل به لنفوسیت و میانگین تعداد گلبول‌های سفید خون در بلدرچین ژاپنی. پنجمین کنگره علوم دامی ایران. دانشگاه صنعتی اصفهان. صفحات ۶۹ تا ۷۱.

۲. **تاج‌الدینی، م.؛ صمدی، ف.؛ حسنی، س.؛ هاشمی، ر. و قاسم نژاد، ع.، ۱۳۹۰.** تأثیر سطوح مختلف کنگر فرنگی و ویتامین E بر سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

۳. **صنوبرکلاتی، ح.؛ شمس‌شرق، م.؛ دستار، ب. و زره‌داران، س.، ۱۳۸۹.** تأثیر سطوح و منابع مختلف سلنیوم و ویتامین E بر عملکرد، پاسخ ایمنی هومورال و کیفیت گوشت در بلدرچین ژاپنی. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

۴. **عفتی، م.؛ صمدی، ف.؛ دستار، ب.؛ هاشمی، ر. و آهنی‌آذری، م.، ۱۳۹۰.** تاثیر پودرکنگر فرنگی برسیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

۵. **نوبخت، ع. و شهریار، ح.، ۱۳۸۹.** اثرات مخلوط گیاهان دارویی پنیرک، خارشتر و نعناع بر عملکرد، کیفیت لاشه و متابولیت‌های خون در جوجه‌های گوشتی. فصلنامه تخصصی علوم دامی. شماره ۳، صفحات ۵۱ تا ۶۳.

۶. **هاشمی‌عطار، م.؛ آرشامی، ج.؛ اسماعیل‌زاده، ح. و مجیدزاده هروی، ر.، ۱۳۸۹.** تاثیر سطوح مختلف سیر بر عملکرد و پاسخ ایمنی هومورال در جوجه‌های گوشتی. نشریه پژوهش‌های علوم دامی ایران. شماره ۲، صفحات ۴۳ تا ۵۱.

۷. **Abdo, M.A.; Radwan, N.L. and Selim, N.A., 2007.** The effect of artichoke leaves meal on the utilization of dietary energy for broiler chickens. International Journal of Poultry Science. Vol. 12, pp: 973-982.

۸. **Adzet, T. and Puigmacia, M., 1985.** High-performance liquid chromatography of caffeoylquinic acid derivatives of *Cynara scolymus L.* leaves. Journal of Chromatography. Vol. 348, pp: 447-452.

۹. **Akbari, M.R.; Kermanshahi, H.; Nassiri Moghadam, H.; Heravi Moussavi, A.R. and Tavakkoll Afshari, J., 2008.** Effect of wheat-soybean meal basal diet supplementation with vitamin A, vitamin E and zinc on blood cells, organ weights and humoral immune response in broiler chickens. J of Animal and Veterinary Advances. Vol. 7, pp: 291-298

۱۰. **Alim, A.; Goze, I.; Goze, H. and Tepe, B., 2009.** *In vitro* antimicrobial and antiviral activities of the essential oil and various extracts of *Salvia cedronella* Boiss. Journal of Medicinal Plants Research. Vol. 3, pp: 413-419.

۱۱. **Al-kassie, G.A.M., 2009.** Influence of two plant extracts derived from thyme and cinnamon on broiler performance. Pakistan Veterinary Journal. Vol. 29, pp: 169-173.

۱۲. **Banerjee, S., 2010.** Carcass studies of Japanese quail (*Coturnix Japonica*) reared in hot and humid of Eastern India. World Applied Science Journal. Vol. 8, pp: 174-176.

۱۳. **Biswas, A.; Mohan, J.; Sastry, K.V.H. and Tyagi, J.S., 2008.** Effect of higher levels of dietary vitamin E on performance and immune response in growing Japanese quail. Journal of Applied Animal Research. pp: 7272-7278.

۱۴. **Catoni, C.; Schaefer, M. and Peters, A., 2008.** Fruit for health: the effect of flavonoids on humoral immune response and food selection in a frugivorous bird. Functional Ecology. Vol. 22, pp: 649-654.

۱۵. **Chrousos, G.P., 2000.** Stress, chronic inflammation and emotional and physical well-being. Journal of Allergy and Clinical Immunology. Vol. 106, pp: 275-291.

۱۶. **Cosentino, S.; Tuberoso, C.I.G.; Pisano, B.; Satta, M.; Mascia, V.; Arzedi, E. and Palmas, F., 1999.** In vitro antimicrobial activity and chemical composition of Sardinian Thymus essential oils. Letters in Applied Microbiology. Vol. 29, pp: 130-135.

۱۷. **Cook, N.C. and Saman, S., 1996.** Flavonoids chemistry, metabolism, cardio protective effects, dietary sources. Journal of Nutritional Biochemistry. Vol. 7, pp: 66-76.

۱۸. **Dong, G.C.; Chuang, P.K.; Chang, K.C.; Jan, P.SH.; Hwang, P.; Wu, H.; Myunggi, Y.; Zhou, H.X. and Hueih, M.C., 2009.** Blocking effect of an immune-suppressive agent, Cynarin, on CD_{28} of t-cell receptor. Pharmaceutical Research. Vol. 26, pp: 375-381.

۱۹. **Dong, X.F.; Gao, W.W.; Tong, J.M.; Jia, H.Q.; Sa, R.N. and Zhang, Q., 2007.** Effect of polysavone (alfalfa extract) on abdominal fat deposition and immunity in broiler chickens. Poultry Science. Vol. 86, pp: 1955-1959.

۲۰. **Elaroussi, M.A.; Fattah, M.A.; Meky, N.H.; Ezzat, I.E. and Wakwak, M.M., 2007.** Effects of vitamin E, age and sex on performance of Japanese quail. 1.Haematological indices and liver function. British Poul Scien. Vol. 48, pp: 669-677.

۲۱. **Fallah, R.; Kiani, A. and Azarfar, A., 2013.** Effect of artichoke leaves meal and mentha extract (*Mentha piperita*) on immune cells and blood biochemical parameters of broilers. Global Veterinaria. Vol. 10, No. 1, pp: 99-102.

۲۲. **Guo, F.C.; Savelkoul, H.F.J.; Kwakkel, R.P.; Williams, B.A. and Verstegen, M.W.A., 2000.** Immunoactive, medicinal properties of mushroom and herb polysaccharides and their potential use in chicken diets. Worlds Poultry Science Journal. Vol. 59, pp: 427-440.

۲۳. **Haghighi, H.; Jianhua, G.; Carlton, L.; Hayes, A.; Sanei, B.; Parvizi, P.; Gisavi, H.; Chambers, R. and Sharif, S., 2005.** Modulation of antibody-mediated immune response by probiotics in chickens. Clinical and Diagnostic Labratory Immunology. Vol. 12, pp: 1387-1392.

۲۴. **Jimenez-Escrig, A.; Dragsted, L.O.; Daneshvar, B.; Pulido, R. and Saura-Calixto, F., 2003.** In vitro antioxidant activities of edible artichoke (*Cynara scolymus L.*) and effect on biomarkers of antioxidants in rats. Journal of Agricultural Food Chemistry. Vol. 27, pp: 5540-5545.

۲۵. **Jurani, M.; Lamasova, D.; Macajova, M.; Kostal, L.; Joubert, E. and Gerksak, M., 2008.** Effect of rooibos tea (Aspalathus linearis) on Japanese quail growth, egg production and plasma metabolites. British Poultry Science. Vol. 49, pp: 55-64.

۲۶. **Khaligh, F.; Sadeghi, Gh.; Karimi, A. and Vaziry, A., 2011.** Evaluation of different medicinal plants blends in diets for broiler chickens. Journal of Medicinal Plants Research. Vol. 5, pp: 1971-1977.

۲۷. **Klasing, K.C., 1998.** Nutritional modulation of resistance to infectious diseases. Poultry Science. Vol. 77, pp: 1119-1125.

۲۸. **Kul, S.; Seker, I. and Yildirim, O., 2006.** Effect of separate and mixed rearing according to sex on fattening performance and carcass characteristics in Japanese quails (*Coturnix coturnix Japonica*). Archive Tierzucht Dummerstorf. Vol. 49, pp: 607-614.

۲۹. **Nelson, N.A.; Lakshmanan, N. and Lanont, S.J., 1995.** Sheep red Blood cell and bracella abortus antibody respons in chickens selected for multitrait immunocomopetecne. Poultry Science. Vol. 74, pp: 1603-1609.

۳۰. **Nijveldet, R.J.; Van Nood, E.; Van Hoorn, D.E.C.; Boelens, P.G.; Van Norren, K. and Van Leeuwen, P.A., 2001.** Flavonoids: a review of probable mech-anisms of action and potential applications. American Journal of Clinical Nutrition. Vol. 74, pp: 418-425.

۳۱. **Owen, B. and Mc Cracken, K.J., 2007.** A comparison of the effects of different yeast products and antibiotic on broiler performance. British Poultry Science. Vol. 48, pp: 49-54.

۳۲. **Rahimi, S.; Teymouri Zadeh, Z.; Karimi Torshizi, M.A.; Omidbaigi, R. and Rokni, H., 2011.** Effect of the three herbal extracts on growth performance, immune system, blood factors and intestinal selected bacterial population in broiler chickens. Journal of Agricultural Science and Technology. Vol. 13, pp: 527-539.

۳۳. **SAS Institute. 2003.** SAS User's Guide: Statistics. Version ۹/۱. SAS Institute Inc., Cary, NC.

۳۴. **Shimizu, S.; Shiina, T.; Hosomichi, K.; Takahashi.; Koyama, S.T.; Onodera, T.; Kulski, J. and Inoko, H., 2004.** MHC class IIB gene sequences and expression in quails (*Coturnix japonica*) selected for high and low antibody responses. Immunogenetics. Vol. 56, pp: 280-291.

۳۵. **Stimpel, H.; Proksch, A.; Wagner, H. and Lohmann Matthes, M.L., 1984.** Macrophage activation and induction of macrophage cytotoxicity by purified polysaccharide fractions from plant *Echinacea purpurea*. Infection and Immunity. Vol. 46, pp: 845-849.

۳۶. **Stove, S.D.; Anguelov, G.; Ivanov, I. and Pavlov, D., 2000.** Influence of ochratoxin A and an extract of artichoke on the vaccinal immunity and health in broiler chicks. Exprimental and Toxicologic Pathology. Vol. 52, pp: 43-55.

۳۷. **Van der Zijpp, A.J. and Leenstra, F.R., 1980.** Genetic Analysis of the humoral immune response of white leghorn chicks. Poultry Science. Vol. 59, pp: 1363-1369.

۳۸. **Xianfeng, Z.; Hongxun, Z. and Raymond, L., 2004.** Phenolic compounds from the leaf extract of artichoke and their antimicrobial activities. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 55 p.

۳۹. **Yang, L.; Hu, Y.; Xue, J.; Wang, F.; Wang, D.; Kong, X.; Li, P. and Xu, W., 2008.** Compound Chinese herbal medicinal ingredients can enhance immune response and efficacy of RHD vaccine in rabbit. Vaccines. Vol. 26, pp: 4451-4455.