



## تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۶

صفحه‌های ۲۰۰-۱۸۹

# اثر زنجبیل و پروبیوتیک بر عملکرد، پاسخ ایمنی همورال و جمعیت میکروبی روده بلدرچین ژاپنی

میثم پورطاهری<sup>۱</sup>، فرزاد باقرزاده کاسمانی<sup>۲\*</sup>، مهرا مهری<sup>۳</sup>، حسن محمدی عمارت<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل
۲. دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل
۳. دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل
۴. استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۳/۲۵

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۵/۰۲/۱۳

### چکیده

اثر سطوح زنجبیل (*Zingiber officinale*) و پروبیوتیک پروتکسین بر عملکرد، پاسخ ایمنی همورال و جمعیت میکروبی روده بلدرچین ژاپنی با استفاده از ۳۶۰ پرنده در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل ۳ × ۲ با سه سطح پودر زنجبیل (صفر، ۲/۵ و پنج گرم در کیلوگرم) و دو سطح پروبیوتیک (صفر و ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) در شش تیمار، پنج تکرار و ۱۲ پرنده در هر تکرار به مدت ۲۸ روز بررسی شد. پرنده‌گان از جیره حاوی ۲/۵ گرم در کیلوگرم زنجبیل به مقدار بیشتری مصرف نمودند ( $P < 0/05$ ). پرنده‌گان تغذیه شده با جیره حاوی ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم پروبیوتیک، مصرف خوراک و افزایش وزن بیشتر و ضریب تبدیل کمتری داشتند ( $P < 0/05$ ). پرنده‌گان دریافت کننده جیره حاوی ۲/۵ گرم در کیلوگرم زنجبیل با ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم پروبیوتیک مصرف خوراک بیشتری نسبت به پرنده‌گان دریافت کننده سطح صفر زنجبیل با سطح صفر پروبیوتیک داشتند ( $P < 0/05$ ). مصرف زنجبیل، پروبیوتیک و مصرف توأم زنجبیل با پروبیوتیک موجب افزایش عیار پادتن تولید شده در چالش ثانویه با گلوبول قرمز گوسفندی نسبت به گروه دریافت کننده سطح صفر زنجبیل با سطح صفر پروبیوتیک شد ( $P < 0/05$ ). افزودن زنجبیل و پروبیوتیک به جیره اثری بر عیار پادتن تولید شده در چالش با ویروس نیوکاسل نداشت. مصرف پروبیوتیک و مصرف توأم زنجبیل با پروبیوتیک جمعیت باکتری‌های اسید لاکتیک و کل جمعیت باکتریایی ایلئوم را نسبت به پرنده‌گانی که سطح صفر زنجبیل با سطح صفر پروبیوتیک را دریافت کردند افزایش داد ( $P < 0/05$ ). بر اساس نتایج پژوهش حاضر، مکمل کردن جیره بلدرچین ژاپنی با ۲/۵ گرم در کیلوگرم زنجبیل و ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم پروبیوتیک موجب بهبود عملکرد، پاسخ ایمنی و اکوسیستم میکروبی ایلئوم می‌شود.

کلیدواژه‌ها: ایمنی، باکتری‌های اسیدلاکتیک، پروبیوتیک، زنجبیل، عملکرد

## مقدمه

پروبیوتیک به فرآورده یا محصول حاوی میکروارگانیسم‌های زنده مشخص و مفید گفته می‌شود که در صورت استفاده به مقدار مناسب، فلور میکروبی دستگاه گوارش میزبان را از طریق جایگزینی و حذف رقابتی تغییر داده و بدین ترتیب باعث اعمال اثرات مفید بر سلامت میزبان می‌شود [۲۲]. یک باکتری پروبیوتیکی ممکن است پاتوژن‌های مختلف را با مکانیسم‌های متفاوتی مانند تولید ترکیبات مهارکننده، رقابت برای جایگاه‌های اتصال، رقابت برای مواد مغذی، از بین بردن گیرنده‌های سموم و تقویت سیستم ایمنی مهار کند [۱۹]. در یک مطالعه روی بلدرچین ژاپنی، استفاده از پروبیوتیک به صورت آشامیدنی و خوراکی موجب کاهش مصرف خوراک و بهبود ضریب تبدیل خوراک شد [۵].

به نظر می‌رسد بتوان از اثر هم‌کوشی بین پروبیوتیک‌ها و گیاه دارویی زنجبیل بهره برد به‌طوری‌که از یک سو پروبیوتیک‌ها با بهبود شرایط روده موجب جذب بهتر مواد موثره زنجبیل می‌شوند و از سوی دیگر زنجبیل با مهار فعالیت باکتری‌های مضر، شرایط را برای استقرار بهتر باکتری‌های مفید موجود در پروبیوتیک‌ها فراهم می‌کند [۲۱]. اساس‌های گیاهان دارویی نقش شاخص و عملکردی مهمی در تغییر و اصلاح میکروفلور روده‌ای و موضعی شدن باکتری‌های پاتوژن ایفاء می‌کنند. به نظر می‌رسد بیشترین خاصیت ضد میکروبی در زنجبیل بواسطه ترکیباتی مانند جینجیرون، جین جردیون و شوگولها است [۳] که شرایط را برای عملکرد بهتر پروبیوتیک فراهم می‌کند. هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی اثر افزودن پودر زنجبیل و پروبیوتیک پروتکسین به جیره بر عملکرد، سیستم ایمنی همورال و جمعیت میکروبی روده بلدرچین ژاپنی بود.

استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد موجب کاهش مقاومت طیور نسبت به بیماری‌ها و پدید آمدن میکروب‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک در مصرف‌کنندگان فرآورده‌های طیور شده است. به‌همین دلیل، استفاده از محرک‌های رشد آنتی‌بیوتیکی در حیوانات اهلی از سال ۲۰۰۶ در کشورهای عضو اتحادیه اروپا ممنوع شده است [۹]. در سال‌های اخیر، تحقیقات زیادی در رابطه با جایگزین‌های آنتی‌بیوتیک در جیره طیور صورت گرفته است. گیاهان دارویی و پروبیوتیک‌ها از جمله موادی هستند که به‌عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد معرفی شده‌اند. پژوهش‌های بسیاری در رابطه با اثرات مفید افزودنی‌های گیاهی در جیره طیور انجام گرفته است که نشان می‌دهد برخی از افزودنی‌های گیاهی اثرات مشابه با آنتی‌بیوتیک‌ها بر عملکرد دارند [۲۵].

در سال‌های اخیر، گرایش خاصی به استفاده از گیاهان و عصاره آن‌ها به‌عنوان یک ابزار مناسب در جهت افزایش عملکرد حیوانات به وجود آمده است. زنجبیل (*Zingiber officinale*) یکی از گیاهان دارویی بومی کشورهای جنوب شرق آسیا می‌باشد [۱۴]. عطر و طعم زنجبیل ناشی از ترکیباتی چون جینجیرون، زینجیرین و شوگول است که به‌همراه سایر ترکیبات موثر، سه درصد وزن خشک زنجبیل را شامل می‌شوند. زنجبیل، کاهنده چربی بدن [۲۳]، بهبود دهنده وضعیت آنتی‌اکسیدان، افزایش دهنده ماندگاری مواد غذایی، ضد عفونی کننده، ضد انگل و تقویت کننده سیستم ایمنی است [۴]. همچنین گزارش شده است که زنجبیل باعث افزایش ترشحات دستگاه گوارش، بهبود گردش خون و حرکات روده‌ای می‌شود [۱۱]. در یک مطالعه با جوجه‌های گوشتی، استفاده از چهار و هشت گرم پودر زنجبیل در کیلوگرم جیره باعث کاهش مصرف خوراک اما بهبود افزایش وزن نسبت به گروه شاهد شد [۱۶].

## تولیدات دامی

## مواد و روش‌ها

واحد تشکیل دهنده کلنی در گرم) در شش تیمار، پنج تکرار و ۱۲ پرنده در هر تکرار به مدت ۲۸ روز (۳۵-۷ روزگی) انجام شد. جیره پایه بر اساس احتیاجات غذایی توصیه شده برای بلدرچین ژاپنی [۱۷] تنظیم شد (جدول ۱).

این آزمایش با استفاده از ۳۶۰ قطعه بلدرچین ژاپنی در سن هفت روزگی در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل ۳ × ۲ با سه سطح پودر زنجبیل (صفر، ۲/۵ و پنج گرم در کیلوگرم) و دو سطح پروبیوتیک پروتکسین تجاری ساخت کشور انگلستان (صفر و ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم با ۲×۱۰<sup>۹</sup>

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیبات شیمیایی جیره پایه

| مقدار در جیره (درصد) | مواد خوراکی                                     |
|----------------------|---|
| ۴۹/۹۸                | دانه ذرت  |
| ۳۳/۰۳                | کنجاله سویا (۴۴ درصد پروتئین)                   |
| ۱۰/۰۰                | گلوتن ذرت                                       |
| ۰/۵۰                 | نشاسته ذرت <sup>۱</sup>                         |
| ۱/۵۰                 | روغن آفتابگردان                                 |
| ۱/۴۶                 | دی کلسیم فسفات                                  |
| ۱/۵۳                 | سنگ آهک   |
| ۰/۳۷                 | ال-لیزین هیدروکلراید                            |
| ۰/۴۶                 | بی‌کربنات سدیم                                  |
| ۰/۲۵                 | مکمل ویتامینی <sup>۲</sup>                      |
| ۰/۲۵                 | مکمل معدنی <sup>۳</sup>                         |
| ۰/۲۴                 | نمک   |
| ۰/۳۱                 | دی‌ال-متیونین                                   |
| ۰/۱۲                 | ال-ترئونین                                      |
| ۱۰۰                  | جمع   |
|                      | ترکیب شیمیایی محاسبه شده                        |
| ۲۹۴۰                 | انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)     |
| ۲۵/۲۳                | پروتئین خام (درصد)                              |
| ۱/۲۳                 | متیونین+سیستئین (درصد)                          |
| ۰/۸۰                 | متیونین (درصد)                                  |
| ۱/۴۷                 | لیزین (درصد)                                    |
| ۰/۴۵                 | فسفر غیر فیتاته (درصد)                          |
| ۱/۰۰                 | کلسیم (درصد)                                    |
| ۱/۰۶                 | ترئونین (درصد)                                  |
| ۰/۲۶                 | تریپتوفان (درصد)                                |
| ۲۵۰                  | تعادل کاتیون- آنیون (میلی‌اکی‌والان بر کیلوگرم) |

۱سطوح زنجبیل جایگزین نشاسته ذرت در جیره پایه شد.

۲مکمل ویتامینی این موارد را در هر کیلوگرم جیره تأمین نمود: ویتامین A (از vitamin A acetate)، ۱۱۵۰۰ IU؛ کوله کلسیفرول، ۲۱۰۰ IU؛ ویتامین E (از DL- $\alpha$ -tocopheryl acetate)، ۲۲ IU؛ ویتامین B12، ۰/۶۰ mg؛ ریوفلاوین، ۴/۴ mg؛ نیکوتین‌آمید، ۴۰ mg؛ کلسیم پنتوتات، ۳۵ mg؛ منادیون (منادیون دی‌متیل پیریمیدینول)، ۱/۵۰ mg؛ فولیک اسید، ۰/۸۰ mg؛ تیامین، ۳ mg؛ پیریدوکسین، ۱۰ mg؛ بیوتین، ۱ mg؛ کولین کلراید، ۵۶۰ mg؛ اتوکسی کوئین، ۱۲۵ mg.

۳مکمل معدنی این موارد را در هر کیلوگرم جیره تأمین نمود: منگنز (از MnSo<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O)، ۶۵ mg؛ روی (از ZnO)، ۵۵ mg؛ آهن (از FeSo<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O)، ۵۰ mg؛ مس (از CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O)، ۸ mg؛ ید (از [Ca(IO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.H<sub>2</sub>O]، ۱/۸ mg؛ سلنیم، ۰/۳۰ mg؛ کبالت (Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)، ۰/۲۰ mg؛ مولیبدن، ۰/۱۶ mg.

## تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۶

جیره‌های حاوی زنجبیل (۲/۵ و پنج گرم در کیلوگرم) به مقدار بیشتری مصرف شدند ( $P < ۰/۰۵$ ). پرنده‌گانی که با جیره حاوی ۱۵۰ میلی‌گرم پروبیوتیک تغذیه شدند، مصرف خوراک و افزایش وزن بالاتر و ضریب تبدیل بهتری داشتند ( $P < ۰/۰۵$ ). مصرف خوراک پرنده‌گانی که جیره حاوی ۱۵۰ میلی‌گرم پروبیوتیک با ۲/۵ گرم در کیلوگرم دریافت نمودند بیشتر از پرنده‌گانی که جیره بدون افزودنی، جیره فاقد پروبیوتیک با ۲/۵ گرم زنجبیل در کیلوگرم و جیره فاقد زنجبیل با ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم پروبیوتیک را دریافت کردند بود ( $P < ۰/۰۵$ ). اثر زنجبیل و اثرات متقابل زنجبیل و پروبیوتیک بر افزایش وزن و ضریب تبدیل معنی‌دار نبود.

زنجبیل باعث افزایش فعالیت آنزیم‌های گوارشی شامل لپاز، ساکاراز و مالتاز می‌شود [۴ و ۱۱] و به‌طور موثری سبب بهبود هضم و تحریک حرکات دودی روده شده و به تبع آن سبب افزایش جذب مواد مغذی می‌شود [۱۰]. در این پژوهش افزودن زنجبیل به جیره موجب افزایش مصرف خوراک شد. به‌طور کلی اسانس موجود در زنجبیل نظیر *جینجیرول*، *جین جردیون* و *شوگولها* اشتهاآور بوده و فرآیند هضم را تحریک می‌کنند، در نتیجه بر مصرف خوراک و عملکرد تأثیر می‌گذارند [۱۰].

در مطالعه‌ای نشان داده شد که افزودن پروبیوتیک به جیره جوجه‌های گوشتی موجب افزایش وزن می‌شود [۲۶]. پروبیوتیک‌ها از طریق بهبود تعادل میکروبی روده، افزایش فعالیت آنزیم‌های گوارشی و فعال کردن آنزیم‌های هضم‌کننده موجب افزایش قابلیت دسترسی مواد مغذی غیرقابل هضم و تغییرات مفید در متابولیسم مواد خوراکی و در نتیجه بهبود راندمان خوراک مصرفی پرنده می‌شوند [۷]. لذا پرنده از مواد خوراکی مصرفی بیشتر بهره‌برداری نموده که سبب رشد و افزایش وزن بیشتری می‌شود.

خوراک مصرفی و وزن بدن به‌صورت هفتگی اندازه‌گیری و عملکرد برای کل دوره محاسبه شد. در ۲۱ و ۲۸ روزگی، ۰/۱ میلی‌لیتر آنتی‌ژن گلبول قرمز گوسفند (پنج درصد) به عضله سینه تزریق شد. هفت روز پس از هر تزریق، برای تعیین تیتراژ آنتی‌بادی از طریق ورید بال خون‌گیری انجام شد. واکسن نیوکاسل ب ۱ در هفت روزگی و نیوکاسل لاسوتا در ۱۸ روزگی از طریق قطره چشمی تجویز شدند. در ۳۵ روزگی از دو قطعه پرنده از هر تکرار از طریق ورید بال خون‌گیری انجام شد. پس از جدا کردن سرم، عیار پادتن تولید شده علیه ویروس واکسن نیوکاسل با روش ممانعت از آگلوتیناسیون و عیار پادتن تولید شده علیه آنتی‌ژن گلبول قرمز گوسفند با روش آگلوتیناسیون میکروتیتر اندازه‌گیری شد [۲۴]. جهت سنجش جمعیت میکروبی، از محتویات ایلئوم دو قطعه بلدرچین ژاپنی یک گرم نمونه برداشته شد. محیط‌های کشت مک‌کانکی آگار (لیوفیلکم، ایتالیا)، ام‌آراس آگار (لیوفیلکم، ایتالیا) و پلیت‌کانت آگار (لیوفیلکم، ایتالیا) به ترتیب برای شمارش باکتری‌های *اشرشیا کلی*، *اسیدلاکتیک* و کل جمعیت باکتریایی استفاده شدند. داده‌های این تحقیق با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS نسخه ۹/۱ برای مدل ۱ تجزیه و میانگین‌ها به کمک آزمون توکی در سطح آماری پنج درصد مقایسه شدند.

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + A_i \times B_j + \varepsilon_{ij} \quad \text{رابطه (۱)}$$

در این رابطه،  $Y_{ijk}$  مقدار مشاهده واحد آزمایشی  $i$  ام در تکرار  $j$  ام؛  $\mu$  میانگین جامعه؛  $A_i$  اثر زنجبیل؛  $B_j$  اثر پروبیوتیک؛  $A_i \times B_j$  اثرات متقابل زنجبیل و پروبیوتیک و  $\varepsilon$  اثر خطای آزمایش است.

## نتایج و بحث

اثر زنجبیل، پروبیوتیک و اثر متقابل زنجبیل و پروبیوتیک بر خوراک مصرفی معنی‌دار بود ( $P < ۰/۰۵$ ؛ جدول ۲).

## تولیدات دامی

اثر زنجبیل و پروبیوتیک بر عملکرد، پاسخ ایمنی همورال و جمعیت میکروبی روده بلدرچین ژاپنی

جدول ۲. اثر زنجبیل و پروبیوتیک بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک بلدرچین ژاپنی از ۷ تا ۳۵ روزگی

| ضریب تبدیل خوراک  | افزایش وزن<br>(گرم/پرنده) | مصرف خوراک<br>(گرم/پرنده) | اثرات اصلی                   |                                      |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
|                   |                           |                           | زنجبیل (گرم در کیلوگرم جیره) | پروبیوتیک (میلی گرم در کیلوگرم جیره) |
| ۲/۵۶              | ۱۸۳/۵۰                    | ۴۶۹/۷۱ <sup>b</sup>       | صفر                          |                                      |
| ۲/۵۵              | ۱۸۶/۱۶                    | ۴۷۵/۷۰ <sup>a</sup>       | ۲/۵                          |                                      |
| ۲/۵۵              | ۱۸۵/۷۵                    | ۴۷۴/۵۵ <sup>a</sup>       | ۵                            |                                      |
| ۰/۲۵              | ۱/۶۹                      | ۱/۷۲                      | SEM                          |                                      |
| ۲/۵۹ <sup>a</sup> | ۱۸۱/۸۰ <sup>b</sup>       | ۴۷۱/۳۶ <sup>b</sup>       | صفر                          |                                      |
| ۲/۵۲ <sup>b</sup> | ۱۸۸/۴۷ <sup>a</sup>       | ۴۷۵/۲۸ <sup>a</sup>       | ۱۵۰                          |                                      |
| ۰/۰۲              | ۱/۳۸                      | ۱/۰۴                      | SEM                          |                                      |
|                   |                           |                           | اثرات متقابل                 |                                      |
|                   |                           |                           | زنجبیل                       | پروبیوتیک                            |
| ۲/۶۲              | ۱۷۹                       | ۴۷۰ <sup>b</sup>          | صفر                          | صفر                                  |
| ۲/۵۶              | ۱۸۳                       | ۴۶۹ <sup>b</sup>          | ۲/۵                          | صفر                                  |
| ۲/۵۹              | ۱۸۳                       | ۴۷۴ <sup>ab</sup>         | ۵                            | صفر                                  |
| ۲/۴۲              | ۱۸۸                       | ۴۶۹ <sup>b</sup>          | صفر                          | ۱۵۰                                  |
| ۲/۵۰              | ۱۸۹                       | ۴۸۱ <sup>a</sup>          | ۲/۵                          | ۱۵۰                                  |
| ۲/۵۲              | ۱۸۸                       | ۴۷۵ <sup>ab</sup>         | ۵                            | ۱۵۰                                  |
| ۰/۰۴              | ۰/۰۶                      | ۲/۴۴                      | SEM                          |                                      |
|                   | ارزش P                    |                           | منابع تغییرات                |                                      |
| ۰/۹۸۰             | ۰/۰۵۱                     | ۰/۰۵۰                     | زنجبیل                       |                                      |
| ۰/۰۲۰             | ۰/۰۰۲                     | ۰/۰۴۶                     | پروبیوتیک                    |                                      |
| ۰/۳۴۰             | ۰/۷۳۰                     | ۰/۰۳۰                     | زنجبیل × پروبیوتیک           |                                      |

a-c: اعداد دارای حروف غیر مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی داری هستند (P < ۰/۰۵).

## تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۶

جدول ۳. اثر زنجبیل و پروبیوتیک بر عیار پادتن تولیدشده علیه ویروس نیوکاسل و عیار پادتن تولیدشده علیه گلبول قرمز گوسفند (لگاریتم بر پایه دو)

| اثرات اصلی                           | عیار پادتن علیه ویروس نیوکاسل | عیار پادتن در چالش اولیه با گلبول قرمز گوسفندی | عیار پادتن در چالش ثانویه با گلبول قرمز گوسفندی |
|--------------------------------------|-------------------------------|--|---|
| زنجبیل (گرم در کیلوگرم جیره)         |                               |  |   |
| صفر                                  | ۳/۸۰                          | ۲/۷۵   | ۵/۸۵ <sup>b</sup>                               |
| ۲/۵                                  | ۴/۶۰                          | ۳/۳۰   | ۶/۴۰ <sup>ab</sup>                              |
| ۵                                    | ۵/۰۰                          | ۳/۵۰   | ۷/۱۵ <sup>a</sup>                               |
| SEM                                  | ۰/۳۴                          | ۰/۲۴   | ۰/۳۳  |
| پروبیوتیک (میلی گرم در کیلوگرم جیره) |                               |  |   |
| صفر                                  | ۴/۱۳                          | ۲/۶۳ <sup>b</sup>                              | ۵/۷۳ <sup>b</sup>                               |
| ۱۵۰                                  | ۴/۸۰                          | ۳/۷۳ <sup>a</sup>                              | ۷/۲۰ <sup>a</sup>                               |
| SEM                                  | ۰/۲۸                          | ۰/۱۹   | ۰/۲۷  |
| اثرات متقابل                         |                               |  |   |
| پروبیوتیک                            | زنجبیل                        |  |   |
| صفر                                  | صفر                           | ۳/۶۰   | ۴/۵۰ <sup>b</sup>                               |
| صفر                                  | ۲/۵                           | ۳/۸۰   | ۵/۹۰ <sup>b</sup>                               |
| صفر                                  | ۵                             | ۵/۰۰   | ۶/۸۰ <sup>a</sup>                               |
| ۱۵۰                                  | صفر                           | ۴/۰۰   | ۷/۲۰ <sup>a</sup>                               |
| ۱۵۰                                  | ۲/۵                           | ۵/۴۰   | ۶/۹۰ <sup>a</sup>                               |
| ۱۵۰                                  | ۵                             | ۵/۳۰   | ۷/۵۰ <sup>a</sup>                               |
| SEM                                  |                               | ۰/۴۹   | ۰/۴۷  |
| منابع تغییرات                        | ارزش P                        |  |   |
| زنجبیل                               | ۰/۰۶                          | ۰/۰۹   | ۰/۰۳  |
| پروبیوتیک                            | ۰/۱۱                          | ۰/۰۰۰۶   | ۰/۰۰۰۹  |
| زنجبیل × پروبیوتیک                   | ۰/۲۶                          | ۰/۵۸   | ۰/۰۳۹   |

a-c: اعداد دارای حروف غیر مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی داری هستند ( $P < 0.05$ ).

## تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۶

یافته و باعث حذف رقابتی و تخریب میکروارگانسیم‌های مهاجم شده و یا از طریق جذب آنتی‌ژن آزاد شده از باکتری‌های مرده بیماری‌زا باعث تحریک سیستم ایمنی می‌شوند [۱۲]. به‌طور کلی بهبود سیستم ایمنی تحت تاثیر پروبیوتیک‌ها از سه طریق افزایش آنتی‌بادی‌های عمومی، افزایش فعالیت ماکروفاژی و افزایش تولید آنتی‌بادی‌های موضعی در سطح مخاطی بافت‌هایی مثل دیواره روده انجام می‌شود [۱۳].

جمعیت میکروبی در پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی زنجبیل تحت تاثیر قرار نگرفت (جدول ۴) اما اثر پروبیوتیک و اثر متقابل زنجبیل و پروبیوتیک بر جمعیت باکتری‌های اسید لاکتیک و جمعیت کل باکتریایی ایلنوم معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی پروبیوتیک باکتری‌های اسید لاکتیک و جمعیت کل باکتریایی بیشتری نسبت به پرندگان تغذیه شده با جیره فاقد پروبیوتیک داشتند ( $P < 0/05$ ). جیره حاوی پنج گرم در کیلوگرم زنجبیل با ۱۵۰ میلی‌گرم پروبیوتیک موجب افزایش جمعیت باکتری‌های اسید لاکتیک ایلنوم نسبت به جیره بدون افزودنی، جیره بدون پروبیوتیک با ۲/۵ گرم در کیلوگرم زنجبیل و جیره بدون پروبیوتیک با پنج گرم در کیلوگرم زنجبیل شد ( $P < 0/05$ ). پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی پنج گرم در کیلوگرم زنجبیل با ۱۵۰ میلی‌گرم پروبیوتیک جمعیت کل باکتریایی ایلنوم بالاتری نسبت به جیره بدون افزودنی، جیره بدون پروبیوتیک با ۲/۵ گرم در کیلوگرم زنجبیل و جیره فاقد زنجبیل با ۱۵۰ میلی‌گرم پروبیوتیک داشتند ( $P < 0/05$ ). اثر تیمارهای آزمایشی بر جمعیت باکتری‌های *اشرشیا کلی* معنی‌دار نبود.

افزودن ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم پروبیوتیک به جیره موجب تولید بیش‌ترین عیار پادتن در چالش اولیه و ثانویه با گلبول قرمز گوسفندی شد ( $P < 0/05$ ). استفاده از ترکیب زنجبیل و پروبیوتیک در جیره اثری بر عیار پادتن تولیدشده در چالش با ویروس نیوکاسل و چالش اولیه با گلبول قرمز گوسفندی نداشت اما افزودن پنج گرم در کیلوگرم زنجبیل با ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم پروبیوتیک به جیره موجب افزایش عیار پادتن تولیدشده در چالش ثانویه با گلبول قرمز گوسفندی نسبت به جیره بدون افزودنی و جیره فاقد پروبیوتیک با ۲/۵ گرم زنجبیل شد ( $P < 0/05$ ).

نشان داده شده است که استفاده از پنج و ۱۰ گرم پودر زنجبیل در کیلوگرم جیره جوجه گوشتی موجب افزایش معنی‌دار عیار پادتن تولید شده در چالش با ویروس نیوکاسل نسبت به تیمار شاهد می‌شود [۶]. عصاره‌های گیاهی با افزایش فعالیت ویتامین C و فعالیت فاگوسیت‌ها پاسخ ایمنی بدن را افزایش می‌دهند [۲۰]. وجود ترکیباتی چون *جینجیرول* و *جین‌جردیول* در زنجبیل باعث افزایش ایمنی‌زایی به دلیل مهار پروستاگلندین‌ها و لکوترین می‌شود [۱۵]. همچنین زنجبیل حاوی ویتامین C و ویتامین‌های گروه B است که می‌توانند در بهبود پاسخ ایمنی حائز اهمیت باشند. گزارش شده تغذیه پرندگان با پروبیوتیک پروتکسین باعث افزایش عیار پادتن تولید شده بر علیه ویروس واکسن نیوکاسل می‌شود [۲۷].

مصرف پروبیوتیک پروتکسین تأثیر مثبتی بر سیستم ایمنی طیور در چالش با گلبول قرمز گوسفندی دارد [۱۳]. پروبیوتیک‌ها در سطوح مختلف بر سیستم ایمنی تاثیر می‌گذارند که از جمله می‌توان افزایش سطح سیتوکین‌ها و ایمونوگلوبولین‌ها، فعال کردن ماکروفاژها، افزایش فعالیت سلول‌های کشنده طبیعی، تعدیل خود ایمنی و تحریک ایمنی در برابر باکتری‌های بیماری‌زا و پروتوزوآها را نام برد [۱۸]. با مصرف پروبیوتیک‌ها ارگانسیم‌های مفید تکثیر

## تولیدات دامی

جدول ۴. اثر زنجبیل و پروبیوتیک بر جمعیت میکروبی ایلنومی بلدرچین ژاپنی (لگاریتم واحد تشکیل دهنده کلنی در گرم)

| اثرات اصلی                           | باکتری‌های اسید لاکتیک | جمعیت کل باکتریایی | اشرشیا کلی          |
|--------------------------------------|------------------------|--------------------|---------------------|
| زنجبیل (گرم در کیلوگرم جیره)         |                        |                    |                     |
| صفر                                  | ۹/۶۴                   | ۹/۱۵               | ۹/۲۲                |
| ۲/۵                                  | ۹/۷۹                   | ۹/۵۹               | ۹/۱۶                |
| ۵                                    | ۹/۸۲                   | ۹/۷۴               | ۹/۱۰                |
| SEM                                  | ۰/۱۴                   | ۰/۲۰               | ۰/۱۶                |
| پروبیوتیک (میلی گرم در کیلوگرم چیره) |                        |                    |                     |
| صفر                                  | ۹/۲۹ <sup>b</sup>      | ۹/۲۰ <sup>b</sup>  | ۹/۱۸                |
| ۱۵۰                                  | ۱۰/۲۱ <sup>a</sup>     | ۹/۷۸ <sup>a</sup>  | ۹/۱۳                |
| SEM                                  | ۰/۱۱                   | ۰/۱۶               | ۰/۱۳                |
| اثرات متقابل                         |                        |                    |                     |
| پروبیوتیک                            | زنجبیل                 |                    |                     |
| صفر                                  | صفر                    | ۹/۲۲ <sup>b</sup>  | ۹/۱۰ <sup>b</sup>   |
| صفر                                  | ۲/۵                    | ۹/۲۶ <sup>b</sup>  | ۹/۱۹ <sup>b</sup>   |
| صفر                                  | ۵                      | ۹/۳۸ <sup>b</sup>  | ۹/۳۳ <sup>ab</sup>  |
| ۱۵۰                                  | صفر                    | ۱۰/۰۳ <sup>a</sup> | ۹/۲۱ <sup>b</sup>   |
| ۱۵۰                                  | ۲/۵                    | ۱۰/۱۹ <sup>a</sup> | ۱۰/۰۰ <sup>ab</sup> |
| ۱۵۰                                  | ۵                      | ۱۰/۴۲ <sup>a</sup> | ۱۰/۱۵ <sup>a</sup>  |
| SEM                                  |                        | ۰/۱۲               | ۰/۲۰                |
| منابع تغییرات                        |                        |                    |                     |
|                                      |                        |                    | ارزش P              |
| پروبیوتیک                            |                        |                    | ۰/۷۹                |
| زنجبیل × پروبیوتیک                   |                        |                    | ۰/۳۷                |

a-c: اعداد دارای حروف غیر مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی داری هستند ( $P < 0.05$ ).

باکتری‌های اسید لاکتیک در گروه‌های مصرف‌کننده‌ی پروبیوتیک نسبت به گروه‌هایی که از پروبیوتیک استفاده نکردند، بیشتر بود [۱] که با نتایج آزمایش حاضر مطابقت

طی آزمایشی اثر پروبیوتیک بر جمعیت میکروبی مرغان تخم‌گذار بررسی شد و تغییر معنی داری در جمعیت کلی فرم‌های موجود در سکوم مشاهده نشد، ولی جمعیت

## تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۶



بخش ایلتوم روده کوچک جوجه های گوشتی. مجله دانش و پژوهش علوم دامی. ۶ : ۱۱-۲۳.

3. Adeyemo G, Olowookere I and Longe O (2016) Effect of dietary inclusion of ginger (*Zingiber officinale*) dried with different methods on performance and gut microbial population of broiler chicks. American Journal of Experimental Agriculture, 2016. 11(4): 1-7.
4. Ali BH, Blunden G, Tanira MO and Nemmar A (2008) Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): A review of recent research. Food and Chemical Toxicolog. 46: 409-420.
5. Arsalan C and Saatci M (2004) Effect of probiotic administration either as feed additive or by drinking water on performance and blood parameters in Japanese quails. European Poultry Science. 68: 160-163
6. Azhir D, Zakeri A and Kargare-Rezapour A (2012) Effect of ginger powder rhizome on humoral immunity of broiler chickens. European Journal of Experimental Biology. 2(6): 2090-2092.
7. Chen YC, Nakthong C and Chen TC (2005) Improvement of laying hen performance by dietary prebiotic chicory oligofructose and inulin. International Journal of Poultry Science, 4(2): 103-108.
8. Collins MD and Gibson GR (1999) Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut. The American Journal of Clinical Nutrition. 69(5): 1052-1057.
9. Diarra SS, Kwari ID and Igwebuike JU (2011) The use of sorrel (*Hibiscuss sabdariffa*) seed as a feed ingredient for poultry. International Journal of Sciences and Nature. 2(1): 22-27.

دارد. نشان داده شد که پروبیوتیک باعث افزایش جمعیت باکتری های اسید لاکتیک و کل باکتری های موجود در ایلتوم جوجه گوشتی می شود [۲]. باکتری های پروبیوتیک با استقرار در جایگاه های موجود در مخاط روده، از طریق ممانعت رقابتی سد فیزیکی محکمی در برابر باکتری های بیماری زا تشکیل داده و با تغییر اکوسیستم میکروبی روده، جمعیت باکتری های /شرشیا کلی را کاهش می دهند. پروبیوتیک ها اثرات مفید خود را با کاهش اسیدیته حفره روده با تولید اسیدلاکتیک، اثر آنتاگونیستی مستقیم روی میکروب های بیماری زا، رقابت برای اتصال به جایگاه های استقرار با باکتری های بیماری زا، بهبود عملکرد سیستم ایمنی، رقابت برای مواد مغذی و سایر عوامل رشد با میکروب های بیماری زا، اعمال می کنند [۸]. در پژوهش حاضر علی رغم عدم تاثیر زنجبیل بر جمعیت میکروبی ایلتوم، مشاهده شد که در استفاده توأم پروبیوتیک و زنجبیل، زنجبیل شرایط را برای تاثیر بهتر پروبیوتیک ها بر جمعیت میکروبی ایلتوم فراهم می کند.

بر اساس نتایج پژوهش حاضر، مکمل کردن جیره بلدرچین ژاپنی با ۲/۵ گرم در کیلوگرم زنجبیل و ۱۵۰ میلی گرم در کیلوگرم پروبیوتیک، ضمن تاثیر مثبت بر پاسخ ایمنی همورال و باکتری های مفید ایلتوم، عملکرد را بهبود می بخشد.

## منابع

۱. زارعی ا، پور خلیلی م، غلام حسینی ب و نجفی ح (۱۳۸۷) تاثیر استفاده همزمان از پروبیوتیک و پریبیوتیک در مرغان تخمگذار بر روی جمعیت میکروبی روده ها. مجله دانش و پژوهش علوم دامی. ۵ : ۸۲-۹۰.
۲. صابونی ص، ایلا ن، صالحی م و غلامحسینی ب (۱۳۸۶) اثر افزودن پروبیوتیک و پریبیوتیک به جیره غذایی بر عملکرد و جمعیت باکتریایی و مورفولوژی

## تولیدات دامی

10. Hashimoto K, Satoh K, Murata P, Makino B, Sakakibara I, Kase Y, Ishige A, Higuchi M and Sasaki H (2002) Component of *Zingiber officinale* that improves the enhancement of small intestinal transport. *Planta Medica*. 68 (10): 936-939.
11. Incharoen T and Yamauchi K (2009) Production performance, egg quality and intestinal histology in laying hens fed dietary dried fermented ginger. *Poultry Science*. 8(11): 1078-1085.
12. Jin LZ, Abdullah N and Jalaleldin S (1998) Growth performance, intestinal microbial population and serum cholesterol of broilers diets containing *Lactobacillus* cultures. *Poultry Science*. 77(9): 1259-1265.
13. Kabir SLM, Rahman MM and Ahmed SU (2004) The dynamic of probiotic on growth performance and immune response in broilers. *Poultry Science*. 3(5): 361-364.
14. Khan RU, Naz S, Nikousefat Z, Tufarelli V, Javdani M, Qureshi MS and Laudadio V (2012) Potential applications of ginger (*Zingiber officinale*) in poultry diets. *World's Poultry Science Journal*. 68(2): 245-252.
15. Martel J, Lajeunesse D, Reboul P and Pelletier JP (2003) Therapeutic role of dual inhibitors of 5-LOX and COX, selective and non-selective non-steroidal anti-inflammatory drugs. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 62(6): 501-509.
16. Najafi S and Taherpour K (2014) Effects of dietary ginger (*Zingiber Officinale*), cinnamon (*Cinnamomum*), synbiotic and antibiotic supplementation on performance of broilers. *Journal of Animal Science Advances*. 4(1): 658-667.
17. NRC (1994) Nutrient requirements of poultry. National academy press, Washington, DC.
18. Pereyra BS and Lemonnier D (1993) Induction of human cytokines by bacteria used in dairy foods. *Nutrition Research*. 13(10): 1127-1140.
19. Rial DR (2000) The role of probiotic cultures in the control of gastrointestinal health. *Journal of Nutrition Health and Aging*. 130(2): 396-402.
20. Saman S and Cook NC (1996) Flavonoids chemistry, metabolism, cardio protective effects, dietary sources. *Journal of Nutrition Biochemistry*. 7(2): 66-76.
21. Sasidharan I, and Menon AN (2010) Comparative chemical composition and antimicrobial activity fresh and dry ginger oils (*Zingiber officinale* Roscoe). *International Journal of Current Pharmaceutical Research*, 2(4), 40-43.
22. Scherezenmeir JD and Verse M (2001) Probiotics, and synbiotics-approaching a definition. *American Journal of Clinical Nutrition*. 73(2): 361-364.
23. Sharma I, Gusain D and Dixit VP (1996) Hypolipidemic and antiatherosclerotic effects of *Zingiber officinale* in cholesterol fed rabbits. *Phytotherapy Research*. 10:517-518.
24. Thayer SG and Beard CW (1998) Serological procedures. A laboratory manual for the isolation and identification of avian pathogens, 4<sup>th</sup> ed. DE Swayne, JR Glisson, MW Jackwood, JE Pearson and WM Reed, eds. American Association of Avian Pathologists, Pennsylvania, USA. pp. 255-266.
25. Windisch W, Schedle K, Plitzner C and Kroismayr A (2008) Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry. *Journal of Animal Science*. 86:140-148.
26. Yeo J and Kim KI (1997) Effect of feeding

diets containing an antibiotic, a probiotic or yucca extract on growth and intestinal urease activity in broiler chicks. Poultry Science. 76 (2): 381-385.

27. Zakeri A and Kashefi P (2011) The comparative effects of five growth promoters on broiler chickens humoral immunity and performance. Animal and Veterinary Advances. 10(9): 1097-1101.



Journal of  
**Animal Production**  
(College of Abouraihan – University of Tehran)

Vol. 19 ■ No. 1 ■ Spring 2017

## Effect of ginger and probiotics on performance, humoral immune response and intestinal microbial population of Japanese quail

Meysam Pourtaheri<sup>1</sup>, Farzad Bagherzadeh Kasmani<sup>2\*</sup>, Mehran Mehri<sup>3</sup>, Hassan Mohammadi Emarat<sup>4</sup>

1. M.Sc. Student, Department of Animal Science, University of Zabol
2. Assistant Professor, Department of Animal Science, University of Zabol
3. Associate Professor, Department of Animal Science, University of Zabol
4. Assistant Professor, Department of Animal Science, University of Zabol

Received: May 2, 2016

Accepted: June 14, 2016

### Abstract

Effect of different levels of ginger (*Zingiber officinale*) and Protexin® probiotics on performance, humoral immune response and ileal microbial population were evaluated using 360 birds in a completely randomized design as  $2 \times 3$  factorial arrangement with 3 levels of ginger powder (0, 2.5 and 5 g per kg), and 2 levels of probiotics (0 and 150 mg per kg) in 6 treatments and 5 replicates of 12 birds for 28 days. Birds consumed greater amount of diet containing 2.5 g/kg ginger ( $P < 0.05$ ). Birds fed diet containing 150 mg/kg of probiotics had higher feed intake and weight gain, and lower feed conversion ratio ( $P < 0.05$ ). Feed intake was higher in birds fed diet containing 2.5 g/kg ginger and 150 mg/kg probiotics compared with those birds received diet without ginger and probiotics ( $P < 0.05$ ). Consumption of probiotics, ginger and combination of probiotics and ginger increased antibody titer against secondary challenge with sheep red blood cells compared with those birds received diet without ginger and probiotics ( $P < 0.05$ ). Antibody titers against Newcastle virus were not affected by supplementation of ginger and probiotics. Supplementation of diet with probiotics alone and in combination with ginger increased ileal lactic acid bacteria and total bacterial population compared with diet without ginger and probiotics ( $P < 0.05$ ). Based on the result of current study, supplementation of Japanese quail's diet with 2.5 g/kg ginger and 150 mg/kg probiotics could improve feed intake, immune response and ileal microbial ecosystem.

**Keywords:** Ginger, Immunity, Lactic acid bacteria, Performance, Probiotics.