

## بررسی اثر باکتوسل و پودر آب پنیر بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی

عبدالهادی رستاد<sup>۱\*</sup>، عبدالحسین سمیع<sup>۲</sup> و فرزاد دانشور<sup>۱</sup>

(تاریخ دریافت: ۸۵/۲/۲۶؛ تاریخ پذیرش: ۸۶/۷/۴)

### چکیده

به منظور بررسی اثر پودر آب پنیر و پروبیوتیک لاکتوباسیلوس- باکتوسل بر عملکرد جوجه‌های گوشتی آزمایشی با ۳۰۰ قطعه جوجه گوشتی نژاد راس در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار، چهار تکرار و تعداد ۱۵ قطعه جوجه در هر تکرار انجام شد. در روز ۳۰ ام جهت یکسان نمودن تعداد مرغ و خروس‌ها در هر قفس تعداد جوجه‌ها به ۱۰ قطعه در هر تکرار تقلیل یافت. جیره‌ها شامل جیره شاهد (فاقد پروبیوتیک و پودر آب پنیر) و سطوح ۵۰۰ و ۷۵۰ گرم در تن پروبیوتیک و هر سطح از سطوح ذکر شده با و بدون ۲ درصد پودر آب پنیر بودند. افزایش وزن روزانه، مصرف غذا، ضریب تبدیل غذایی در دوره‌های مختلف پرورش و خصوصیات لاشه شامل وزن، گردن، جگر، بال، قلب، و چربی محوطه شکمی در سن ۴۹ روزگی اندازه‌گیری و سپس درصد هر جزء نسبت به وزن زنده محاسبه شد. استفاده از جیره‌های غذایی حاوی ۵۰۰ و ۷۵۰ گرم در تن پروبیوتیک به همراه ۲ درصد پودر آب پنیر در فاصله زمانی ۰-۲۱ روزگی به شکل معنی‌داری باعث ایجاد افزایش وزن بدنی جوجه‌ها نسبت به سایر جیره‌ها شد ( $P < 0/05$ ). جیره‌های حاوی پودر آب پنیر بویژه جیره حاوی ۷۵۰ گرم پروبیوتیک در دوره‌های زمانی ۰-۲۱، ۲۱-۴۲ و ۴۹- روزگی به شکل معنی‌داری سبب افزایش مصرف خوراک شدند ( $P < 0/05$ ). استفاده از جیره‌های حاوی پودر آب پنیر سبب کاهش معنی‌دار میزان کلسترول پلاسمای خون در ۳۵ روزگی ( $P < 0/05$ ) و هم‌چنین افزایش معنی‌دار تعداد گلبول‌های سفید خون در سنین ۲۱ و ۳۵ روزگی ( $P < 0/05$ ) نسبت به سایر تیمارها گردید. هیچیک از جیره‌های غذایی بر ضریب تبدیل غذایی و خصوصیات لاشه تأثیر معنی‌داری نداشتند ( $P > 0/05$ ).

واژه‌های کلیدی: پروبیوتیک، پروبیوتیک، پودر آب پنیر، جوجه‌های گوشتی

### مقدمه

ضروری به نظر می‌رسد. پروبیوتیک‌ها یکی از دستاوردهای مثبت محققین هستند که ضمن کاهش احتمال ابتلای به بیماری، بهبود ضریب تبدیل غذایی و به‌کارگیری آن به‌عنوان محرک رشد، در دام و طیور هیچ‌گونه باقی‌مانده بافتی نداشته و بر خلاف پادزیست‌ها

با توجه به افزایش روز افزون نیاز غذایی بشر (۱ و ۴) و نیز با توجه به ایجاد مقاومت‌پذیری میکروب‌های دستگاه گوارشی دام و طیور در مقابل مصرف داروهای مختلف (۱، ۷ و ۱۶)، به‌کارگیری موادی به‌عنوان محرک رشد و حافظ سلامت،

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و عضو هیئت علمی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد داراب

۲. استادیار علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

\*. مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: h\_rastad@yahoo.com

مقاومت میکروبی ایجاد نمی‌کنند.

پروبیوتیک‌ها بخشی از باکتری‌های مفید دستگاه گوارشی هستند که به صورت مکمل‌های غذایی به جیره اضافه می‌گردند و می‌توانند با ایجاد کلنی و رشد و تکثیر بیشتر، غلبه بر جمعیت میکروب‌های مضر و ایجاد تعادل میکروبی در دستگاه گوارش اثرات مثبت خود را ایجاد نمایند (۱، ۳، ۱۰ و ۱۲). رقابت بر سر مواد مغذی و مکان‌های کلنی شدن و همچنین ایجاد محیطی کشنده برای میکروب‌های مضر عمده‌ترین فرآیندهایی هستند که پروبیوتیک‌ها در فعالیت‌های خود استفاده می‌کنند و در نهایت باعث تحریک رشد بدن، بهبود ضریب تبدیل غذایی، کاهش کلسترول پلاسما، خون، تثبیت نیتروژن و کاهش اثرات سمی آمونیاک می‌گردند (۱، ۴، ۶، ۱۱ و ۱۳). در ساخت پروبیوتیک‌ها عمدتاً از لاکتوباسیلوسها استفاده می‌گردد ولی استرپتوکوکوس‌ها، قارچ‌ها و مخمرها نیز مورد استفاده قرار گرفته‌اند نکته قابل توجه در به کارگیری پروبیوتیک‌ها این است که برای رشد مناسب، تکثیر و ایجاد کلنی این میکروارگانیسم‌ها باید شرایط مناسبی در دستگاه گوارش به عنوان محیط کشت ایجاد گردد (۱۶، ۱۹ و ۲۱).

آزمایش‌هایی که در مورد استفاده از پروبیوتیک‌ها در جیره طیور گوشتی انجام گرفته نشان داده است که این محیط کشت را که تحت عنوان پروبیوتیک‌ها معروف هستند می‌توان با به کارگیری یکسری مواد که عمدتاً شامل مواد لبنی هستند به خوبی ایجاد نمود. از دیگر موادی که در این راستا در آزمایش‌های تغذیه‌ای به کار رفته‌اند، می‌توان به الیگوساکاریدمانان (۷، ۸، ۱۹ و ۲۰)، اسیدهای آلی (۵) و آب پنیر (۲) اشاره کرد.

تحقیق حاضر جهت بررسی اثر سطوح مختلف پروبیوتیک باکتریایی باکتوسل، با و بدون به کارگیری پودر آب پنیر به عنوان یک پروبیوتیک در جیره طیور گوشتی انجام گرفته است.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با تعداد ۳۰۰ قطعه جوجه یک‌روزه نژاد راس با ۵ تیمار و ۴ تکرار و تعداد ۱۵ قطعه

جوجه در هر تکرار انجام شد و در روز ۳۰ ام برای یکسان شدن تعداد مرغ و خروس و جلوگیری از اثر جنس بر میانگین صفات مورد اندازه‌گیری تعداد جوجه‌ها به ۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار تقلیل یافت. جیره‌های غذایی بر اساس جدول NRC تنظیم گردیدند.

تیمارها شامل:

تیمار شاهد (۱)، تیمار ۲ (تیمار شاهد + ۵۰۰ گرم در تن پروبیوتیک)، تیمار ۳ (تیمار شاهد + ۵۰۰ گرم در تن پروبیوتیک + ۲ درصد پودر آب پنیر)، تیمار ۴ (تیمار شاهد + ۷۵۰ گرم در تن پروبیوتیک) و تیمار ۵ (تیمار شاهد + ۷۵۰ گرم در تن پروبیوتیک + ۲ درصد پودر آب پنیر) بودند.

جیره‌های شاهد مربوط به دوره‌های آغازین، رشد و پایانی به ترتیب فاقد پروبیوتیک و پودر آب پنیر هستند که در سه مرحله مختلف پرورش در جدول ۱ ذکر گردیده‌اند و با اضافه کردن میزان ۵۰۰ و ۷۵۰ گرم در تن پروبیوتیک به جیره‌های شاهد هر مرحله از دوره پرورش، به ترتیب تیمارهای غذایی ۲ و ۴ ایجاد گردیدند و نیز با اضافه نمودن همین میزان پروبیوتیک (۵۰۰ و ۷۵۰ گرم در تن) به جیره‌های مراحل مختلف، با ۲٪ پودر آب پنیر که در جدول ۱ ذکر گردیده‌اند، تیمارهای غذایی ۳ و ۵ به وجود آمدند.

## نحوه محاسبه خوراک مصرفی

برای محاسبه خوراک مصرفی وزن کیسه و دان در ابتدا و انتهای هر دوره اندازه‌گیری شد و از طریق زیر میزان خوراک مصرفی هر جوجه در هر دوره اندازه‌گیری شد.

= روز مرغ در هر دوره

(تعداد روزهایی که در آن جوجه‌ها زنده بودند) + (تعداد روزهای هر دوره × تعداد جوجه در پایان هر دوره)

[۱]

= خوراک مصرفی یک واحد آزمایش در هر دوره زمانی

وزن کیسه و دان در انتهای هر دوره - وزن کیسه و دان در

ابتدای هر دوره

[۲]

جدول ۱. اجزای جیره در طول دوره پرورش (بر حسب درصد)

دوره پایانی		دوره رشد		دوره آغازین		
بدون پودر آب پنیر	با ۲٪ پودر آب پنیر	بدون پودر آب پنیر	با ۲٪ پودر آب پنیر	بدون پودر آب پنیر	با ۲٪ پودر آب پنیر	
۶۴/۲۷	۶۱/۰۵	۵۸/۰۸	۵۶/۴	۵۵/۲	۵۳/۲۹	ذرت
۲۸/۱۷	۲۸/۴۸	۳۳/۲۶	۲۳/۷	۳۷/۵۹	۳۷/۳۵	سویا
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	نمک
۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	مکمل
		۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۱۴	۰/۱۴	متیونین
۱/۲۵	۱/۱۸	۱/۵۱	۱/۴۶	۱/۷۳	۱/۶۹	فسفات کلسیم
۱/۰۶	۱/۴۴	۱/۲۶	۱/۵۴	۱/۶۹	۱/۶۸	صدف
۴/۴	۵	۵	۵	۲/۸	۳	روغن
	۲		۲		۲	پودر آب پنیر
ترکیبات محاسبه شده						
۱۷/۷	۱۷/۷	۱۹/۲۸	۱۹/۱۹	۲۰/۹۵	۲۰/۹۸	پروتئین
۳۱۳۳	۳۱۳۹	۳۰۸۸	۳۰۷۶	۱۹۱۱	۲۹۱۶	انرژی قابل سوخت و ساز (کیلو کالری بر کیلوگرم)
۰/۶۹	۰/۸	۰/۹	۰/۹	۱	۱	کلسیم
۰/۳۶	۰/۳۵	۰/۴	۰/۴	۰/۴۵	۰/۴۵	فسفر قابل دسترس
۰/۶۶	۰/۶۱	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۸۴	۰/۸۴	متیونین + سیستین
۰/۹۸	۱	۱/۱۱	۱/۱۱	۱/۲۳	۱/۲۴	لیزین
تجزیه شیمیایی پودر آب پنیر						
	لیزین (%)	متیونین (%)	فسفر قابل دسترس (%)	کلسیم (%)	انرژی (kcal/kg)	پروتئین (%)
	۰/۹	۰/۰۲	۰/۰۰۶	۰/۰۰۴	۲۹۳۰	۱۴/۲

واحد تشکیل دهنده کلنی ( $1 \times 10^8$  cfu) است.

= خوراک مصرفی روزانه هر جوجه در هر دوره

وزن باقی مانده خوراک هر دوره - وزن خوراک داده شده در هر دوره

روز مرغ

[۳]

نحوه خون گیری  
در روزهای ۲۱ و ۳۵ از هر تکرار تعداد دو جوجه که وزن آنها نزدیک به میانگین وزن آن تکرار بود، انتخاب و از آنها خون گیری به عمل آمد. خون ها سریعاً به آزمایشگاه برای تعیین میزان کلسترول پلاسما و شمارش تعداد گلبول های سفید انتقال یافتند.

= خوراک مصرفی هر جوجه در طول هر دوره

تعداد روزهای هر دوره × خوراک مصرفی روزانه هر جوجه

[۴]

#### پروبیوتیک مورد استفاده

شیوه خون گیری  
از هر واحد آزمایش یک مرغ و یک خروس که دارای میانگین وزن آن واحد آزمایشی بودند انتخاب، و از ورید زیربالب چهار میلی متر خون به داخل سرنگ کشیده شد و خون گرفته شده سریعاً

در این آزمایش از پروبیوتیک باکتریایی لاکتوباسیلوس - باکتوسل استفاده گردید. این گونه پروبیوتیکی توسط شرکت Lallemand تولید و توسط شرکت گلپاد به کشور وارد و توزیع می شود. باکتری زنده مولد اسید لاکتیک در هر گرم باکتوسل ده میلیارد

جدول ۲. مقایسه میانگین‌های افزایش وزن جوجه‌ها در سنین مختلف دوره پرورش (بر حسب گرم)

سن (روز)	جیره‌های آزمایشی				
	۱	۲	۳	۴	۵
۰-۲۱	۶۴۲/۶ <sup>b</sup> ± ۲۰/۳۱	۶۴۳/۶ <sup>b</sup> ± ۲۵/۷۷	۷۱۴/۲ <sup>a</sup> ± ۴۴/۴۳	۶۷۲/۸ <sup>ab</sup> ± ۶/۱۱	۶۹۳ <sup>a</sup> ± ۲۰/۳۵
۲۱-۴۲	۱۵۷۷/۴ ± ۱۷۶/۸۳	۱۵۸۰ ± ۹۷/۴۸	۱۷۲۰/۹ ± ۳۸/۱۸	۱۵۸۳/۴ ± ۷۳/۷۲	۱۶۷۶ ± ۲۱۶/۳۸
۴۲-۴۹	۵۱۶/۱ ± ۵۷/۸۶	۵۰۲/۳ ± ۴۱/۸۹	۵۴۰ ± ۶۴/۶۷	۵۱۰/۲ ± ۳۱/۲۷	۵۰۲/۹ ± ۶۳/۶۴
۰-۴۹	۲۷۳۶/۱	۲۷۲۵/۹	۲۹۲۲/۶	۲۷۴۱/۵	۲۸۷۱/۹

حروف غیر مشابه در هر ردیف نشانگر وجود تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌های مربوطه است ( $P < 0/05$ ).

هم‌چنین از جدول فوق چنین بر می‌آید که در فواصل زمانی ۰-۲۱ روزگی و ۲۱-۴۲ روزگی میانگین افزایش وزن بدنی جوجه‌هایی که از جیره‌های حاوی پروبیوتیک به همراه پودر آب پنیر استفاده کرده‌اند، بیش از جوجه‌هایی است که تنها از جیره‌های حاوی پروبیوتیک استفاده نموده‌اند. غلبه جمعیت باکتری‌های مفید به میکروب‌های مضر و بیماری‌زا در دستگاه گوارش که احتمالاً باعث کاهش قطر لایه‌های روده و افزایش میزان جذب و در نتیجه بهبود دسترسی به انرژی خوراک و نیز تولید پاره‌ای از مواد ضروری بدن می‌تواند دلایل افزایش وزن جوجه‌ها در هنگام به‌کارگیری پروبیوتیک‌ها باشند (۱۱، ۱۳ و ۱۷) و هنگام استفاده از پودر آب پنیر، شرایط مناسب‌تری برای رشد، تکثیر و ایجاد کلنی پروبیوتیک‌ها، به‌وجود آمد.

جیره‌های حاوی پودر آب پنیر (جدول ۳) به‌ویژه حاوی ۷۵۰ گرم در تن پروبیوتیک در فواصل زمانی ۰-۲۱، ۲۱-۴۲ و ۰-۴۹ روزگی سبب افزایش مصرف خوراک شدند. میزان خوراک مصرفی در فاصله زمانی ۴۲-۴۹ روزگی هیچ‌گونه اختلاف آماری معنی‌داری را نشان نداد ( $P < 0/05$ ).

به شیشه‌های مخصوص خون‌گیری که به هپارین آغشته شده بودند منتقل و به شکل آهسته حرکت داده شدند تا خون درون این شیشه‌ها منعقد نشود. خون‌ها سریعاً به آزمایشگاه جهت تعیین شمار گلبول‌های سفید و میزان کلسترول پلاسما انتقال یافتند. تعداد گلبول‌های سفید با استفاده از محلول نات و هریک و میزان کلسترول با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر اندازه‌گیری شدند. اجزای لاشه شامل سینه، ران، بال، جگر و چربی محوطه شکمی در پایان آزمایش (۴۹ روزگی) اندازه‌گیری، سپس درصد هر جزء نسبت به وزن زنده محاسبه شد. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند (۱۷).

## نتایج و بحث

میزان افزایش وزن جوجه‌ها در جدول ۲ درج شده است. براساس این جدول جیره‌های حاوی پروبیوتیک و پودر آب پنیر به‌صورت معنی‌دار ( $P < 0/05$ ) و جیره حاوی ۵۰۰ گرم در تن پروبیوتیک به شکل غیر معنی‌دار ( $P > 0/05$ ) نسبت به دو گروه دیگر از افزایش وزن بیشتری برخوردار بودند.

جدول ۳. مقایسه میانگین‌های خوراک مصرفی (گرم) جوجه‌ها در سنین مختلف دوره‌های پرورش

سن (روز)	گروه‌های آزمایشی				
	۵	۴	۳	۲	۱
۰-۲۱	۱۱۰۸/۵ <sup>a</sup> ± ۴۲/۲۵	۱۰۶۶/۷ <sup>ab</sup> ± ۴۹/۴۲	۱۰۷۴/۸ <sup>ab</sup> ± ۳۷/۸۷	۱۰۴۴/۸ <sup>ab</sup> ± ۴۳/۳۵	۱۰۲۳/۴ <sup>b</sup> ± ۴۲/۸۶
۲۱-۴۲	۳۴۸۳/۶ <sup>a</sup> ± ۷۴/۰۳	۳۴۱۳ <sup>b</sup> ± ۲۲/۴۲	۳۴۹۵/۲ <sup>ab</sup> ± ۶۹/۱۱	۳۳۸۱/۲ <sup>b</sup> ± ۴۳/۶۴	۳۴۲۲/۹ <sup>b</sup> ± ۳۵/۸۵
۴۲-۴۹	۱۶۶۴/۳ ± ۲۱/۶۹	۱۴۸۵/۹ ± ۸/۳۶	۱۴۶۴/۵ ± ۱۷/۳۵	۱۴۵۳/۳ ± ۶/۹۱	۱۴۸۶/۵ ± ۱۳/۷
۰-۴۹	۶۰۵۶/۴ <sup>a</sup> ± ۸۹/۷۳	۵۹۶۵/۶ <sup>ab</sup> ± ۳۷/۲۶	۵۹۹۸/۶ <sup>ab</sup> ± ۴۰/۹۴	۵۸۷۹ <sup>b</sup> ± ۸۴/۸۴	۵۹۳۲/۷ <sup>ab</sup> ± ۲۴/۳۴

حروف غیر مشابه در هر ردیف نشانگر وجود تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌های مربوطه است ( $P < 0.05$ ).

از نتایج آزمایش‌های انجام گرفته با استفاده از پروبیوتیک‌ها بر روی طیور گوشتی چنین برمی‌آید که کاهش نه‌چندان قابل توجهی در خوراک مصرفی اتفاق افتاده است (۹، ۱۱ و ۱۳). دلیل آن را ناشی از این امر دانسته‌اند که پروبیوتیک‌ها به لحاظ خصوصیاتی که دارا هستند، قابلیت دسترسی به مواد مغذی و هضم آنها را بهبود بخشیده و این امکان را به وجود می‌آوردند که نیاز حیوان برای مصرف خوراک بیشتر به منظور دسترسی به این مواد مغذی کاهش پیدا کند (۱۱).

علت بهبود ضریب تبدیل غذایی در جوجه‌هایی که از جیره حاوی ۵۰۰ گرم در تن پروبیوتیک به همراه ۲ درصد پودر آب پنیر استفاده کرده‌اند را می‌توان چنین ذکر کرد که به دلیل وجود پودر آب پنیر در این تیمار غذایی به همراه باکتوسل، باکتری‌های پروبیوتیکی سریع‌تر اقدام به تکثیر و ایجاد کلنی نموده‌اند و لذا فرصت لازم را برای جایگزینی در دستگاه گوارش به دست آورده‌اند و اثر خود را در بهبود ضریب تبدیل غذایی ایجاد نموده‌اند در صورتی که تیمارهای فاقد پودر آب پنیر به اندازه کافی این فرصت را به دست نیاورده‌اند. در مورد

علت افزایش میزان خوراک مصرفی در جوجه‌هایی که از پروبیوتیک و پروبیوتیک به صورت هم‌زمان استفاده نموده‌اند می‌تواند به دلیل فراهم آمدن بستر بهتر محیط رشد و تکثیر پروبیوتیک‌ها و تحریک بیشتر رشد پرند و در نتیجه تحریک افزایش میزان مصرف ماده مغذی برای رشد بیشتر باشد (۲۱) همان‌طور که مشاهده می‌شود در جوجه‌هایی که از جیره حاوی ۷۵۰ گرم پروبیوتیک استفاده کرده‌اند این اثر بر خوراک مصرفی مشاهده نمی‌گردد و علت آن می‌تواند به دلیل عدم کاربرد پودر آب پنیر در جیره و عدم تکثیر سریع میکروارگانیسم‌های باکتری باکتوسل در روده باشد. چون پودر آب پنیر محیط را برای تکثیر سریع باکتری‌های پروبیوتیکی فراهم می‌سازد.

نتایج این آزمایش نشان داد که در صورت صرف نظر کردن از ۷۵۰ گرم در تن پروبیوتیک به همراه ۲ درصد پودر آب پنیر ناشی از مصرف بیش از حد باکتری، پروبیوتیک باکتریایی باکتوسل بر مصرف خوراک اثر معنی‌دار نداشت و به عبارت دیگر چنانچه باکتری باکتوسل به اندازه کافی و نه بیش از حد مصرف شود، اثر منفی که از لحاظ آماری معنی‌دار باشد به میزان خوراک مصرفی ندارند.

جدول ۴. مقایسه میانگین‌های ضریب تبدیل جوجه‌ها در سنین مختلف دوره پرورش

سن (روز)	گروه‌های آزمایشی				
	۱	۲	۳	۴	۵
۰-۲۱	۱/۵۹ ± ۰/۱۰	۱/۶۲ ± ۰/۹۰	۱/۵ ± ۰/۸۰	۱/۵۸ ± ۰/۶۰	۱/۶ ± ۰/۳۰
۲۱-۴۲	۲/۱۷ ± ۰/۲۵	۲/۱۴ ± ۰/۱۴	۲/۰۱ ± ۰/۵۰	۲/۱۵ ± ۰/۱۱	۲/۰۸ ± ۰/۳۰
۴۲-۴۹	۲/۸۸ ± ۰/۳۵	۲/۸۳ ± ۰/۲۳	۲/۷۱ ± ۰/۳۳	۲/۹۱ ± ۰/۱۸	۲/۹۱ ± ۰/۴۴
۰-۴۹	۲/۱۷ ± ۰/۲۲	۲/۱۶ ± ۰/۸۰	۲/۰۵ ± ۰/۲۰	۲/۱۸ ± ۰/۱۰	۲/۱۱ ± ۰/۲۲

نامناسب‌تر شدن ضریب تبدیل غذایی در گروه آزمایشی مصرف کننده ۷۵۰ گرم پروبیوتیک به همراه ۲ درصد پودر آب پنیر در مقایسه با ۵۰۰ گرم در تن به همراه ۲ درصد پودر آب پنیر نیز این طور می‌توان استدلال نمود که مصرف مقدار زیاد از حد باکتری باکتوسل باعث ایجاد اختلال در ترکیب میکروفلور روده‌ای و در نهایت باعث افزایش میزان مصرف خوراک و نامناسب‌تر شدن ضریب تبدیل غذایی شده است (جدول ۴). میزان کلسترول پلاسمای خون جوجه‌های مصرف کننده تیمارهای مختلف در جدول ۵ نشان داده شده است. چنانچه از این جدول مشاهده می‌گردد جوجه‌هایی که از جیره‌های غذایی حاوی پودر آب پنیر به همراه پروبیوتیک در غذای مصرفی خود استفاده کردند دارای کاهش بیشتری در میزان کلسترول پلاسمای خون خود بودند. این کاهش معنی‌دار و در سطح ۵۰۰ گرم در تن پروبیوتیک بیشتر بود.

مطابق این جدول یک کاهش معنی‌دار هم هنگام استفاده از جیره غذایی حاوی ۷۵۰ گرم در تن پروبیوتیک نسبت به تیمار شاهد مشاهده می‌گردد. پروبیوتیک‌ها می‌توانند از طریق تبدیل

کردن اسیدهای صفراوی اولیه به ثانویه و نیز جلوگیری از تأثیر بازخورد منفی اسیدهای صفراوی بر فعالیت آنزیم ۷ آلفا هیدروکسیلاز و افزایش تبدیل شدن کلسترول به اسیدهای صفراوی باعث کاهش کلسترول خون گردند (۱۴). با مشاهده جدول ۵ افزایش معنی‌داری در تعداد گلبول‌های سفید خون جوجه‌های استفاده کننده از جیره حاوی ۵۰۰ گرم در تن پروبیوتیک به همراه ۲ درصد پودر آب پنیر در مقایسه با گروه‌های شاهد، ۵۰۰ و ۷۵۰ گرم در تن پروبیوتیک در روزهای ۲۱ و ۳۵ مشاهده شد ( $P < ۰/۰۵$ ). هم‌چنین مطابق جدول ذکر شده یک اختلاف معنی‌دار نیز بین جوجه‌های استفاده کننده از جیره حاوی ۷۵۰ گرم در تن پروبیوتیک به همراه ۲ درصد پودر آب پنیر و گروه شاهد مشاهده گردید ( $P < ۰/۰۵$ ) (جدول ۵). چنانچه گزارش شده‌است پروبیوتیک‌ها از طریق عبور از سراسر روده و تکثیر در وسعت معین و نیز از طریق جذب شدن ارگانسیم‌های روده و ترشح آنتی ژن‌ها باعث تحریک سیستم ایمنی بدن در دام و طیور می‌گردند (۲۰)، لذا اثر پودر آب پنیر در ایجاد محیط کشت مساعد برای پروبیوتیک‌ها در دستگاه

جدول ۵. تأثیر استفاده از پروبیوتیک و پریبیوتیک بر کلسترول پلاسمای خون در سن ۳۵ روزگی و تعداد گلبول‌های سفید خون (در هر میلی‌متر مکعب) جوجه‌ای گوشتی در سنین ۲۱ و ۳۵ روزگی

میزان پروبیوتیک	کلبول‌های سفید (در هر میلی‌متر مکعب خون)		کلسترول (میلی‌گرم)
	۳۵ روزگی	۲۱ روزگی	دسی‌لیتر
شاهد	۲۱۸۰۱ <sup>c</sup>	۲۳۱۵۷ <sup>b</sup>	۱۲۷/۹۲ <sup>a</sup>
	± ۹۳۰۲/۰۶	± ۷۷۸۲/۰۸	± ۲/۱۰
۵۰۰ گرم در تن پروبیوتیک	۲۲۷۴۴ <sup>bc</sup>	۲۴۰۹۵ <sup>b</sup>	۱۲۳/۱۴ <sup>ab</sup>
	± ۵۵۱۱/۳	± ۲۹۲/۶۲	± ۵/۰۶
۵۰۰ گرم در تن پروبیوتیک + ۲٪ پودر آب پنیر	۲۶۰۷۷ <sup>a</sup>	۲۷۴۰۴ <sup>a</sup>	۱۱۱/۴۷ <sup>c</sup>
	± ۱۷۵۴/۳۹	± ۱۰۳۲/۰۴	± ۲/۸
۷۵۰ گرم در تن پروبیوتیک	۲۳۵۴۳ <sup>bc</sup>	۲۳۶۹۸ <sup>b</sup>	۱۲۰/۲۶ <sup>b</sup>
	± ۶۶۰/۹۳	± ۱۲۷۰/۶۶	± ۳۳/۳
۷۵۰ گرم پروبیوتیک + ۲٪ پودر آب پنیر	۲۴۶۸۶ <sup>ab</sup>	۲۶۲۰۹ <sup>ab</sup>	۱۱۸/۰۵ <sup>b</sup>
	± ۱۶۲۰/۶۴	± ۱۰۲۱/۷۸	± ۴/۹۲

حروف غیر مشابه در هر ستون نشانه وجود تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌های مربوطه است ( $P < 0.05$ ).

پروبیوتیک‌ها تأثیر اندکی را بر مقدار تری‌گلیسیرید موجود در خون و به تبع آن بر چربی محوطه شکمی دارند (۱۱). هنگام استفاده از پودر آب پنیر و بهبود کشت پروبیوتیک‌ها در دستگاه گوارش که باعث افزایش جمعیت آنها گردیده، این تأثیر بیش از تمام تیمارها بوده است. هیچ‌گونه تأثیری توسط پروبیوتیک‌ها بر وزن اندام‌های مختلف جوجه‌های گوشتی در این آزمایش به دست نیامد.

گوارش و تسریع در رشد، تکثیر و ایجاد کلنی و در نتیجه تحریک سیستم ایمنی بدن پرنده را می‌توان دلیلی برای این نتایج دانست. علی‌رغم عدم وجود اختلاف معنی‌دار در میانگین چربی محوطه شکمی گروه‌های آزمایشی مختلف، گروه‌های استفاده کننده از پروبیوتیک و خصوصاً به همراه پودر آب پنیر کاهش بیشتری را در چربی محوطه شکمی از خود نشان داده‌اند.

### منابع مورد استفاده

۱. افشار مازندران، ن. و الف. رجب ۱۳۸۱. پروبیوتیک‌ها و کاربرد آنها در تغذیه دام و طیور. انتشارات نوربخش.
۲. پوررضا، ج. و م. محمد علی پور. ۱۳۸۲. استفاده از آب پنیر از طریق آب آشامیدنی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۷(۴): ۱۵۷-۱۶۶.
۳. عبداللهی، م. ۱۳۸۰. بررسی اثر سطوح مختلف پروبیوتیک بر عملکرد جوجه‌های گوشتی. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی،

دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

4. Batal, A.B. and C.M. Parsons. 2002. Effects of age on development of digestive organs and performance of chicks fed a corn- Soybean meal Versus a crystalline amino acid diet. *Poult. Sci.* 81: 1338- 1341.
5. Chareerach, P., D.A. Keuzenkamp, L. J. Lipman and F. Van Vamknappen. 2004. Effect of organic acids in drinking water for young broilers on campylobacter, volatile fatty acid production, gut microflora and histological cell changes. *Poult. Sci.* 83:330-334.
6. Denli, M., F. Okan and K. Celik. 2003. Effect of dietary Probiotic, organic acid and carcass yield. *Pakistan. J. Nutr.* 2(2):89-91.
7. Edens, F.W., C.R. Parkhurst., I.A. Casas and W.J. Doborogoz. 1997. principles of ex ovo competitive exclusion and in ovo administration of *Lactobacillus reuteri*. *Poult. Sci.* 79(1): 179-196.
8. Fairchild, A.S., J.L. Grimes, F.T. Jones, M.J. Wineind, F.W. Edens and A.E. Sefton. 2001. Effects of hen age, Bio-MOS and flavomycin on poultry susceptibility to oral *Escherichia coli* challenge. *Poult. Sci.* 80:562-571.
9. Fuller, R. 1977. The importance of *Lactobacilli* in maintaining normal microbial balance in the crop. *Br. Poult. Sci.* IS(1):85-94.
10. Fuller, R. 2003. History and development of probiotics. *Br. Poult. Sci.* 16:23-35.
11. Jin, L.Z., Y.W. HO, N. Abdullah and S. jalaludin. 1998. Growth performance, intestinal microbial populations and serum cholesterol of broilers diets containing *Lactobacillus* cultures. *Poult. Sci.* 77:1259-1265.
12. Jones, F.T. and S.C. Ricke. 2003. Observations on the history of the development of antimicrobials and their use in poultry feeds. *Poult. Sci.* 82(4) :613-617.
13. Kalarathy, R., N. Abdullah, S. jalaludin and Y.W. Ho. 2003. Effects of *Lactobacillus* cultures on growth performance, abdominal fat deposition, serum lipids and weight of organs of broiler chickens. *Br. Poult. Sci.* 44(1):139-44.
14. National Research Council. 1994. Nutrient Requirement of Poultry. 9th Edition, National Academic Press, Washington, DC.
15. Paster, N. 1979. A commercial scale study of the efficiency of propionic acid and calcium propionate as fungistats in poultry feed. *Poult. Sci.* 58:572-576.
16. Roy, P., A.S. Dhillon, L.H. Lauerman, D.M. Shaberg, D. Bandli and S. Johnson. 2002. Results of *Salmonella* isolation from poultry products, poultry environment and other characteristics. *Avian Dis.* 49:17-24.
17. SAS institute. 1993. SAS/State user guide. Version 6.03, SAS institute Inc, Cary, NC.
18. Savage, D.C. 1977. Microbial ecology of gastrointestinal tract. *Anna Rev. Microbiol.* 31:107-133.
19. Shashidhara, R.G. and G. Deregowcla. 2003. Effect of dietary mannanoligosaccharide on broiler production traits and immunity. *Poult. Sci.* 82:1319-1325.
20. Spring, P.C., K.A. Wenk, K. Dawson and K.E. Newman. 2000. The effects of dietary mannanoligosaccharides on cecal parameters and the concentrations of enteric bacteria in the ceca of *Salmonella* challenged broiler chicks. *Poult. Sci.* 79:205-211.
21. Seymour, C. 1999. The use of drugs in food animals: benefits and risks. *Avian Dis.* 35: 87-93.