

مقایسه اثرات جایگزین‌های آنتی‌بیوتیک بر لیپیدهای زرده تخم‌مرغ، متابولیت‌های خونی و صفات کیفی تخم‌مرغ در مرغان تخم‌گذار

• سید محمد حسینی

عضو هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه بیرجند.

• مصیب شالایی (نویسنده مسئول)

دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم دامی، گرایش پرورش و تولید طیور دانشگاه بیرجند.

تاریخ دریافت: آبان ۹۲ تاریخ پذیرش: اسفند ۹۲

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۸۷۲۳۶۲۷

Email: Mosayeb_shalae@yahoo.com

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثر مکمل‌های آنتی‌بیوتیک، اسید آلی، پروبیوتیک و پری‌بیوتیک، بر صفات کیفی تخم‌مرغ، لیپیدهای زرده تخم‌مرغ و متابولیت‌های خونی مرغان تخم‌گذار سویه های-لاین (W-36) انجام گرفت. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار، ۴ تکرار و ۸ قطعه مرغ تخم‌گذار در هر تکرار در سن ۴۲-۳۲ هفتگی انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱- شاهد ۲- جیره پایه + ۱۵۰ گرم در تن آنتی‌بیوتیک (اکسی تتراسایکلین)، ۳- جیره پایه + ۳ کیلوگرم در تن مکمل اسید آلی (آرگاسید)، ۴- جیره پایه + ۵۰ گرم در تن پروبیوتیک (پروتکسین) و ۵- جیره پایه + ۲ کیلوگرم در تن پری‌بیوتیک (مانان الیگوساکارید) بود. نتایج نشان داد، از میان صفات مربوط به تخم‌مرغ، وزن تخم‌مرغ بوسیله تیمارهای دریافت کننده اسید آلی و پری‌بیوتیک بطور معنی‌داری افزایش یافت ($P < 0/05$). تیمار دریافت کننده پروبیوتیک بطور معنی‌داری باعث کاهش کلسترول زرده تخم‌مرغ شد ($P < 0/05$). گلوکز خون نیز بوسیله تیمار دریافت کننده اسید آلی بطور معنی‌داری افزایش یافت ($P < 0/05$). فعالیت آنزیم ALK سرم خون، بوسیله پروبیوتیک نسبت به تیمار حاوی آنتی‌بیوتیک افزایش معنی‌داری داشت ($P < 0/05$). نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد، استفاده از مکمل‌های غذایی، اثرات مفیدی بر خصوصیات تخم‌مرغ و متابولیت‌های خونی مرغان تخم‌گذار دارند.

واژه‌های کلیدی: پارامترهای خونی، مرغان تخم‌گذار، مکمل‌های غذایی، صفات کیفی تخم‌مرغ.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 105 pp: 245-258

Evaluation effect of antibiotic alternatives on egg yolk lipids, blood metabolites and egg quality traits in laying hens.

By: Seyed mohammad hosseini¹, Mosayeb shalaei^{2*}

¹Assistant Professor of Department of Animal Science, University of Birjand, ²Graduated MSc Student, Department of Animal Science, University of Birjand*Corresponding author email: Mosayeb_shalaei@yahoo.com, Tel: +989187273627

Received: November 2013

Accepted: March 2014

This experiment was conducted to investigate the effect of antibiotic, organic acid, probiotic and prebiotic on quality traits of eggs, egg yolk lipids and blood metabolites of laying hens strain hy-line (W-36). The experiment was carried out as a completely randomized design from 32 to 42 weeks of age with 5 treatments, 4 replicates and 8 hens in each replicate. The experimental treatments consisted: 1- control, 2- basal diet + 150 g/ton antibiotic (oxy tetracycline), 3- basal diet + 3 kg/ton of organic acid supplementation (orgacid), 4- basal diet + 50 g/ton probiotic (Protexin) and 5- basal diet + 2 kg/ton prebiotic (Mannan oligosaccharide). The results showed that among the traits of eggs, egg weight significantly increased by treatments receiving organic acid and prebiotic ($P<0.05$). Egg yolk cholesterol significantly decreased by diet containing probiotic ($P<0.05$). Blood glucose concentration was significantly increased by dietary organic acid ($P<0.05$). ALK enzyme activity in blood serum by use of probiotic significantly increased compared to treatment containing antibiotic ($P<0.05$). The results of this experiment showed that the use of dietary supplements, have beneficial effects on egg characteristics and blood metabolites of laying hens.

Key words: Blood parameters, Laying hens, Dietary supplements, Egg quality traits.

مقدمه

طیور به کار می‌روند. در صورتی که آنتی‌بیوتیک‌ها، برای مدت زمان طولانی در جیره غذایی مرغان تخم‌گذار استفاده شوند، جمعیت میکروبی دستگاه گوارش پرندگان نسبت به آنها مقاوم شده و همچنین احتمال باقی ماندن این مواد در محصولات دامی مانند گوشت و تخم‌مرغ و انتقال آنها به مصرف‌کنندگان وجود دارد که این امر باعث می‌شود جمعیت میکروبی بدن انسان به آنتی‌بیوتیک‌ها مقاوم شده به طوری که در مواقع بروز بیماری در انسان، مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها موثر واقع نگردد (Jin et al., 1997). از این رو محققین به دنبال پیدا کردن جایگزین‌های مناسب برای آنتی‌بیوتیک‌ها بوده‌اند که بتوانند عملکردی مشابه و یا حتی بهتر از آنتی‌بیوتیک‌ها ایجاد کنند. از جمله جایگزین‌های معرفی شده در این مورد اسیدهای آلی، پروبیوتیک‌ها و پری-بیوتیک‌ها هستند.

اسیدهای آلی، فلور میکروبی دستگاه گوارش را تغییر داده و با

امروزه به منظور تأمین مواد خوراکی مورد نیاز جمعیت رو به رشد جهان، به نظر می‌رسد که افزایش سطح زیر کشت اقلام خوراک دام و طیور و افزایش تعداد واحدهای دامداری و مرغداری به علت محدودیت‌های موجود، نمی‌تواند راه حل مناسبی باشد. بنابراین، استفاده از مکمل در تغذیه طیور به عنوان یک راه حل در به کارگیری هرچه بهتر خوراک محسوب می‌شود (Zarei et al., 2011). تلاش بر این است که افزودنی‌هایی انتخاب شوند که علاوه بر اثرات مثبت بر تولید حیوانات، باعث بهبود کیفیت محصولات تولیدی و بهبود سلامت مصرف‌کنندگان گردند. استفاده از افزودنی‌های خوراکی دو هدف کنترل جمعیت میکروبی بیماری‌زا مانند سالمونلا و افزایش جمعیت میکروبی مفید دستگاه گوارش را دنبال می‌کنند (Shane, 1999). آنتی‌بیوتیک‌ها از جمله افزودنی‌های غذایی هستند که به منظور جلوگیری از رشد پاتوژن‌های روده‌ای و بهبود عملکرد، در تغذیه

تری گلیسرید زرده، متابولیت‌های خونی، مینرال‌های پلاسما و فعالیت آنزیم‌های کبدی سرم خون در مرغان تخم‌گذار بود.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش از ۱۶۰ قطعه مرغ تخم‌گذار لگهورن سویه‌های-لاین W-36، در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار، ۴ تکرار و ۸ قطعه مرغ تخم‌گذار در هر تکرار از سن ۳۲ تا ۴۲ هفته‌گی استفاده شد. دو هفته اول به عنوان پیش طرح و برای همگن کردن تکرارهای مورد آزمایش بود. مرغ‌ها بر اساس میانگین وزن مشابه به ۵ تیمار آزمایشی تقسیم شدند. شرایط پرورش اعم از نور، دما و سایر مشخصات، طبق توصیه راهنمای پرورش سویه W-36 صورت گرفت. مرغ‌ها دو نوبت در روز تغذیه می‌شدند. طول مدت روشنایی سالن در شبانه روز، طبق دستور العمل پرورشی ۱۶ ساعت بود. تهویه مناسب سالن بطور یکنواخت در طی شبانه روز انجام می‌شد. جیره‌های آزمایشی بر پایه ذرت-کنجاله سویا و با توجه به نیازمندی‌های توصیه شده توسط راهنمای پرورش سویه‌های-لاین W-36 و بوسیله نرم افزار جیره‌نویسی UFFDA تهیه و تنظیم گردید. همه جیره‌ها از لحاظ انرژی، پروتئین و سایر مواد مغذی یکسان بودند. در جدول ۱ مواد خوراکی بکار رفته برای تهیه جیره‌های آزمایشی و مواد مغذی تأمین شده توسط آنها نشان داده شده است. جیره‌های آزمایشی مورد استفاده در این طرح به صورت زیر بودند: ۱- شاهد، ۲- جیره پایه + ۱۵۰ گرم در تن آنتی‌بیوتیک اکسی‌تتراسایکلین، ۳- جیره پایه + ۳ کیلوگرم در تن مکمل اسید آلی اُرگاسید^۱، ۴- جیره پایه + ۵۰ گرم در تن پروبیوتیک پروتکسین ۵- جیره پایه + ۲ کیلوگرم در تن پری-بیوتیک مانان الیگوساکارید. مکمل اسید آلی مورد استفاده در این آزمایش با نام تجاری اُرگاسید و شامل اسیدهای فرمیک، لاکتیک، مالیک، سیتریک، تارتاریک و ارتوفسفریک بود. پروبیوتیک مورد استفاده در این آزمایش پروتکسین بود که شامل ۷ گونه از باکتری‌های مفید دستگاه گوارش و ۲ گونه فارچ می-باشد. سویه‌های باکتریایی شامل لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، لاکتوباسیلوس رامنوسوس، لاکتوباسیلوس پلاتناریوم، بیفیدو باکتریوم بیفیدوم، اینتروکوکوس فاسیوم، استرپتوکوکوس

کاهش pH، به کند شدن سرعت دفع مواد مغذی منجر می‌شوند (Rahman et al., 2008). پروبیوتیک‌ها مکمل‌های میکروبی زنده‌ای هستند که از طریق بهبود تعادل میکروبی دستگاه گوارش، اثرات سودمندی را بر میزبان اعمال می‌کنند (Gilliland et al., 1985) پری‌بیوتیک‌ها نیز از طریق تحریک انتخابی رشد یک یا تعدادی از گونه‌های باکتری‌های مفید موجود در روده، اثرات مفیدی بر میزبان می‌گذارند (Gibson and Roberfroid, 1995). بر اساس مطالعات انجام گرفته، برخی محققین گزارش کردند که وزن و درصد پوسته تخم‌مرغ از طریق مکمل سازی جیره غذایی با اسیدهای آلی تحت تأثیر قرار نگرفت (Soltan, 2008). همچنین Taherpour و همکاران (۲۰۰۹) نشان دادند که پرندگانی که از اسید بوتیریک استفاده کرده بودند، سطح کلسترول و LDL پایین‌تری داشتند. در آزمایشی دیگر Hassanein و همکاران (۲۰۱۰) بیان کردند که پروتئین کل سرم مرغان تخم‌گذاری که با جیره غذایی حاوی سطوح ۰/۴، ۰/۸ و ۱/۲ درصد ساکارومایسز سرویسبه تغذیه شدند، بطور معنی‌داری در مقایسه با گروه کنترل پایین‌تر بود.

از طرفی طعم، مزه، مقدار ویتامین‌ها و سایر مواد غذایی با ارزش موجود در تخم‌مرغ، سبب شده است که طیف وسیعی از مصرف را در تغذیه انسانی به خود اختصاص دهد. بدنبال آن در سال‌های اخیر مطالعات زیادی در مورد رابطه ترکیب لیبدهای زرده تخم-مرغ و بروز بیماری‌های عروق کرونر قلب و برخی سرطان‌ها انجام شده است و کوشش‌هایی در جهت کاهش کلسترول زرده تخم‌مرغ با توجه به مضر بودن کلسترول در رژیم غذایی افراد مسن و مبتلایان به بیماری‌های قلبی و عروقی صورت گرفته است (کریم زاده و همکاران، ۱۳۸۸).

بنابراین با توجه به مطالعات اندک انجام گرفته در مورد جایگزین-های پیشنهادی آنتی‌بیوتیک‌ها بر روی مرغان تخم‌گذار و نتایج متفاوت بدست آمده در این مورد، و همچنین نتایج محدودی که در مورد ارزیابی همزمان این مکمل‌ها وجود دارد، بنابراین هدف از انجام این آزمایش، مقایسه و بررسی اثر آنتی‌بیوتیک، اسید آلی، پروبیوتیک و پری‌بیوتیک بر صفات کیفی تخم‌مرغ، کلسترول و

¹Orgacid

برای اندازه گیری واحد هاو از فرمول زیر استفاده شد:

$$HU=100 \text{ LOG } (H + 7.57 - 1.7 W^{0.37})$$

که در این فرمول H عبارت است از ارتفاع سفیده غلیظ بر حسب میلی متر و W عبارت است از وزن تخم مرغ بر حسب گرم. برای اندازه گیری ارتفاع سفیده از دستگاه ارتفاع سنج استاندارد استفاده شد. بدین صورت که ابتدا تخم مرغ ها بر روی یک صفحه صاف شکسته شده و ارتفاع سفیده در سه محل چسبیده به زرده، قسمت میانی و انتهای سفیده غلیظ اندازه گیری گردید و میانگین آنها به عنوان ارتفاع سفیده در نظر گرفته شد. سپس با در نظر گرفتن وزن تخم مرغ و ارتفاع سفیده و با قرار دادن آنها در فرمول بالا، واحد هاو برای هر یک از تخم مرغ ها محاسبه شد. برای اندازه گیری میزان کلسترول و تری گلیسرید زرده تخم مرغ از روش آنزیمی لوهمن و همکاران (۱۹۹۰) استفاده شد. در انتهای دوره آزمایش نیز از هر تکرار دو قطعه مرغ انتخاب شد و از ورید زیر بال آنها خون گیری به عمل آمد. خون گرفته شده در دو لوله که یکی دارای ماده ضد انعقاد EDTA بود برای تهیه پلاسما و لوله ای که بدون ماده ضد انعقاد خون بود برای تهیه سرم ریخته شد. سپس به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ گردید و سرم و پلاسما آنها جدا شد. پس از تهیه سرم و پلاسما، فراسنجه های خونی توسط کیت های پارس آزمون اندازه گیری گردید. داده های بدست آمده بوسیله نرم افزار آماری SAS 9.1 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. برای صفاتی که برای دوره های زمانی مختلف اندازه گیری گردید، از مدل داده های تکرار دار در زمان (Repeated Measurement) و رویه مختلط (Mixed) استفاده شد. برای صفات خونی که فقط یکبار و در انتهای دوره آزمایش اندازه گیری شد رویه مدل خطی عمومی (GLM) مورد استفاده قرار گرفت. برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون توکی کرامر استفاده شد.

ترموفیلس و سویه های قارچی شامل آسپرژیلوس اریزا و کاندیدا پنتولوپسی بودند که یک گرم از این فرآورده حاوی حداقل 2×10^9 باکتری می باشد.

پری بیوتیک مورد استفاده مانان الیگوساکارید (MOS) بود. مانان الیگوساکاریدها از بخش دیواره بیرونی مخمر ساکارومایسس سرویزیه جدا شده اند. مکمل های مورد استفاده در آزمایش با سایر اقلام موجود در جیره بطور کامل مخلوط گردیدند. در پایان هر دوره آزمایشی (۴ هفته) از هر تکرار، ۳ عدد تخم مرغ جمع آوری شده و خصوصیات تخم مرغ ها مورد ارزیابی قرار گرفت. برای بررسی استحکام پوسته تخم مرغ ها از دستگاه مقاومت سنج مدل 13473OSK استفاده شد که در این روش تخم مرغ ها از قسمت استوایی بین دو صفحه موازی دستگاه قرار گرفته و نیرو از طریق آن به تخم مرغ ها وارد می شود و در لحظه ای که پوسته تخم مرغ شکسته می شود نیروی وارده نشان داده شده و ثبت می شود (Swiatkiewicz et al., 2010). برای اندازه گیری درصد سفیده از رابطه زیر استفاده شد:

$$\text{درصد سفیده} = \frac{\text{وزن سفیده}}{\text{وزن تخم مرغ}} \times 100$$

برای اندازه گیری درصد پوسته از رابطه زیر استفاده شد:

$$\text{درصد پوسته} = \frac{\text{وزن پوسته}}{\text{وزن تخم مرغ}} \times 100$$

برای اندازه گیری شاخص شکل رابطه زیر مورد استفاده قرار گرفت:

$$\text{شاخص شکل}^2 = \frac{\text{عرض تخم مرغ}}{\text{طول تخم مرغ}} \times 100$$

² shape index

جدول ۱- ترکیب جیره آزمایشی پایه و مواد مغذی تأمین شده توسط آن

درصد	مواد مغذی	درصد	اجزای خوراک
۲۸۴۰	انرژی (kcal/kg)	۵۸/۷۵	ذرت
۱۶/۳	پروتئین	۲۵/۷۰	کنجاله سویا
۴/۰۰	کلسیم	۳/۳۲	روغن
۰/۵۰	فسفر	۵/۰۷	پوسته صدف
۰/۲۷	متیونین	۴/۰۰	سنگ آهک
۰/۸۶	لازین	۲/۱۳	دی کلسیم فسفات
۰/۷۵	متیونین + سیستین	۰/۲۵	مکمل ویتامینی*
۰/۶۰	ترئونین	۰/۲۵	مکمل مواد معدنی**
۰/۲۲	تریپتوفان	۰/۳۰	نمک
		۰/۲۱	متیونین
		۰/۰۲	لیزین

* هر کیلوگرم مکمل ویتامینی دارای ۷/۰۴ گرم ویتامین A، ۰/۵۹۱ گرم ویتامین B₁، ۱/۶ گرم ویتامین B₂، ۳/۱۳۶ گرم ویتامین B₃، ۱۳/۸۶ گرم ویتامین B₅، ۰/۹۸۵ گرم ویتامین B₆، ۰/۱۹۲ گرم ویتامین B₉، ۰/۰۰۴ گرم ویتامین B₁₂، ۲ گرم ویتامین D₃، ۸/۸ گرم ویتامین E، ۰/۸۸ گرم ویتامین K₃، ۰/۰۶ گرم ویتامین H₂، ۸۰ گرم کولین کلراید، ۰/۴ گرم آنتی‌اکسیدان.
 ** هر کیلوگرم مکمل مواد معدنی دارای ۲۹/۷۶ گرم منگنز، ۳۰ گرم آهن، ۲۵/۸۷ گرم روی، ۲/۴ گرم مس، ۰/۳۴۷ گرم ید، ۰/۰۸ گرم سلنیوم، ۸۰ گرم کولین کلراید.

نتایج

پوسته بالانتری داشت ولی معنی‌دار نبود. درصد سفیده تخم‌مرغ نیز در تیمارهای دریافت‌کننده اسید آلی و مانان الیگوساکارید افزایش غیر معنی‌داری از خود نشان داد. اثر تیمارهای آزمایشی بر شاخص شکل و واحد‌ها و تخم‌مرغ در جدول شماره ۴ آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد شاخص شکل تخم‌مرغ در هیچ کدام از دوره‌های آزمایشی تحت تأثیر معنی‌دار تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. واحد‌ها و نیز در تیمارهای دریافت‌کننده اسید آلی، پروبیوتیک و مانان الیگوساکارید به لحاظ عددی بهبود پیدا کرد ولی معنی‌دار نبود.

اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین وزن تخم‌مرغ و درصد پوسته تخم‌مرغ در جدول شماره ۲ آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد، در کل دوره آزمایش، تیمارهای دریافت‌کننده اسید آلی و مانان الیگوساکارید باعث افزایش معنی‌دار وزن تخم‌مرغ نسبت به تیمار شاهد شدند ($P < 0.05$). همچنین درصد پوسته تخم‌مرغ در تمام تیمارهای دریافت‌کننده افزودنی نسبت به تیمار شاهد بهبود پیدا کرد ولی معنی‌دار نبود. اثر تیمارهای آزمایشی بر مقاومت پوسته تخم‌مرغ و درصد سفیده تخم‌مرغ در جدول شماره ۳ آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد تیمار دریافت‌کننده اسید آلی، نسبت به سایر تیمارها، مقاومت

جدول ۲- اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین وزن تخم مرغ و درصد پوسته تخم مرغ در مرغان تخم گذار

تیمار	وزن تخم مرغ (g)			درصد پوسته (%)		
	هفته			هفته		
	۳۴-۴۲	۳۹-۴۲	۳۴-۴۲	۳۴-۳۸	۳۹-۴۲	۳۴-۴۲
جیره پایه (شاهد)	۵۸/۴۹	۵۷/۱۸	۵۷/۸۳ ^b	۱۱/۶۵	۱۱/۲۷	۱۱/۴۶
شاهد + آنتی بیوتیک ^۱	۵۹/۳۹	۵۸/۳۸	۵۸/۸۸ ^{ab}	۱۱/۷۶	۱۱/۳۳	۱۱/۵۴
شاهد + اسید آلی ^۲	۶۰/۸۹	۵۹/۶۵	۶۰/۲۷ ^a	۱۲/۲۲	۱۱/۵۴	۱۱/۸۸
شاهد + پروبیوتیک ^۳	۵۹/۱۹	۵۷/۷۱	۵۸/۴۵ ^{ab}	۱۱/۶۵	۱۱/۵۳	۱۱/۵۹
شاهد + پری بیوتیک ^۴	۶۰/۲۱	۵۹/۸۳	۶۰/۰۲ ^a	۱۱/۷۶	۱۱/۶۵	۱۱/۷۰
SEM	۰/۵۲۷	۰/۵۲۷	۰/۴۴۳	۰/۲۷۴	۰/۲۷۴	۰/۲۱۵

حروف غیر همسان در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی دار آماری در سطح ۵ درصد است.

۱- آنتی بیوتیک اکسی تتراسایکلین (۱۵۰ گرم در تن). ۲- مکمل اسید آلی آرگاسید (۳ کیلوگرم در تن). ۳- پروبیوتیک پروتکسین (۵۰ گرم در تن). ۴- پری بیوتیک مانان الیگوساکارید (۲ کیلوگرم در تن). SEM = خطای معیار میانگین.

جدول ۳- اثر تیمارهای آزمایشی بر مقاومت پوسته تخم مرغ و درصد سفیده تخم مرغ در مرغان تخم گذار

تیمار	مقاومت پوسته (kg/cm ²)			درصد سفیده (%)		
	هفته			هفته		
	۳۴-۴۲	۳۹-۴۲	۳۴-۴۲	۳۴-۳۸	۳۹-۴۲	۳۴-۴۲
جیره پایه (شاهد)	۰/۳۷۹	۰/۳۹۲	۰/۳۸۵	۶۰/۱۷	۶۱/۹۴	۶۱/۰۵
شاهد + آنتی بیوتیک ^۱	۰/۳۷۷	۰/۳۳۷	۰/۳۵۷	۶۱/۱۵	۶۰/۹۲	۶۱/۰۴
شاهد + اسید آلی ^۲	۰/۳۹۱	۰/۳۹۸	۰/۳۹۴	۶۲/۲۰	۶۲/۱۴	۶۲/۱۷
شاهد + پروبیوتیک ^۳	۰/۳۹۰	۰/۳۸۰	۰/۳۸۵	۶۱/۸۲	۶۱/۵۹	۶۱/۷۰
شاهد + پری بیوتیک ^۴	۰/۳۷۸	۰/۳۸۴	۰/۳۸۱	۶۲/۵۶	۶۱/۶۵	۶۲/۱۱
SEM	۰/۰۲۳	۰/۰۲۳	۰/۰۱۴	۰/۷۷۹	۰/۷۷۹	۰/۵۸۰

۱- آنتی بیوتیک اکسی تتراسایکلین (۱۵۰ گرم در تن). ۲- مکمل اسید آلی آرگاسید (۳ کیلوگرم در تن). ۳- پروبیوتیک پروتکسین (۵۰ گرم در تن). ۴- پری بیوتیک مانان الیگوساکارید (۲ کیلوگرم در تن). SEM = خطای معیار میانگین.

جدول ۴- اثر تیمارهای آزمایشی بر شاخص شکل و واحد هاو تخم‌مرغ در مرغان تخم‌گذار

تیمار	شاخص شکل			واحد هاو		
	هفته			هفته		
	۳۴-۴۲	۳۹-۴۲	۳۴-۴۲	۳۴-۳۸	۳۹-۴۲	۳۴-۴۲
جیره پایه (شاهد)	۷۳/۰۱	۷۰/۴۹	۷۱/۷۵	۹۵/۸۳	۸۹/۴۰	۹۲/۶۲
شاهد + آنتی‌بیوتیک ^۱	۷۱/۶۱	۷۱/۱۴	۷۱/۳۷	۹۲/۴۲	۸۸/۹۸	۹۰/۷۰
شاهد + اسیدآلی ^۲	۷۲/۱۳	۷۱/۱۸	۷۱/۶۶	۹۶/۱۰	۹۰/۲۳	۹۳/۱۶
شاهد + پروبیوتیک ^۳	۷۱/۸۰	۷۱/۱۳	۷۱/۴۶	۹۶/۶۶	۹۱/۱۴	۹۳/۹۰
شاهد + پری‌بیوتیک ^۴	۷۲/۵۱	۷۰/۸۸	۷۱/۷۰	۹۵/۱۵	۹۱/۱۵	۹۳/۱۵
SEM	۰/۶۸۵	۰/۶۸۵	۰/۴۸۵	۱/۳۸۵	۱/۳۸۵	۱/۰۵

۱- آنتی‌بیوتیک اکسی تتراسایکلین (۱۵۰ گرم در تن). ۲- مکمل اسیدآلی آرگاسید (۳ کیلوگرم در تن). ۳- پروبیوتیک پروتکسین (۵۰ گرم در تن). ۴- پری‌بیوتیک مانان الیگوساکارید (۲ کیلوگرم در تن). SEM= خطای معیار میانگین.

بهبود پیدا کرد ولی معنی‌دار نبود. سطح LDL سرم خون نیز در تمام تیمارهای دریافت‌کننده افزودنی نسبت به تیمار شاهد کاهش نشان داد ولی این کاهش به لحاظ آماری معنی‌دار نبود.

سطوح آلبومین، پروتئین و کراتین نیز تحت تأثیر معنی‌دار تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت اگرچه مانان الیگوساکارید باعث افزایش عددی پروتئین سرم خون مرغان تخم‌گذار گردید. سطح گلوکز خون تحت تأثیر معنی‌دار تیمارهای آزمایشی قرار داشت بطوری که تیمار دریافت‌کننده اسید آلی بطور معنی‌داری گلوکز خون بیشتری نسبت به تیمارهای شاهد و آنتی‌بیوتیک داشت ($P < 0/05$).

سطح اوره خون نیز در اثر مصرف اسید آلی و پروبیوتیک، کاهش عددی قابل توجهی از خود نشان داد ولی این کاهش معنی‌دار نبود.

اثر تیمارهای آزمایشی بر کلسترول و تری‌گلیسرید خون و زرده تخم‌مرغ در جدول شماره ۵ آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد در دوره دوم آزمایش، تیمار دریافت‌کننده پروبیوتیک باعث کاهش معنی‌دار کلسترول زرده تخم‌مرغ شد ($P < 0/05$).

کمترین میزان تری‌گلیسرید نیز در تیمار دریافت‌کننده اسید آلی مشاهده شد ولی این کاهش به لحاظ آماری معنی‌دار نبود. در رابطه با کلسترول خون، نتایج نشان داد تیمارهای دریافت‌کننده پروبیوتیک و اسید آلی باعث کاهش غیر معنی‌دار کلسترول خون شدند. تری‌گلیسرید خون نیز در اثر مصرف مکمل اسید آلی کاهش پیدا کرد ولی این کاهش معنی‌دار نبود. اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های سرم خون در مرغان تخم‌گذار در جدول شماره ۶ آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد، سطح HDL سرم خون در تیمار دریافت‌کننده مانان الیگوساکارید به لحاظ عددی

جدول ۵- اثر تیمارهای آزمایشی بر کلسترول و تری گلیسرید خون و زرده تخم مرغ در مرغان تخم گذار

تیمار	زرده تخم مرغ (mg/gr)		خون (mg/dl)		
	کلسترول	تری گلیسرید	کلسترول	تری گلیسرید	
جیره پایه (شاهد)	۱۱/۳۳	۱۲/۶۶ ^a	۱۵۹/۰۰	۱۸۵/۰۰	۲۳۳۲/۵۰
شاهد + آنتی بیوتیک ^۱	۱۱/۳۳	۱۱/۳۳ ^{ab}	۱۴۷/۰۰	۱۹۹/۵۰	۲۶۸۴/۳۳
شاهد + اسید آلی ^۲	۱۰/۰۰	۱۰/۳۳ ^{ab}	۱۳۲/۷۵	۱۵۰/۰۰	۱۸۷۶/۲۵
شاهد + پروبیوتیک ^۳	۱۰/۷۵	۹/۷۵ ^b	۱۵۳/۷۵	۱۷۵/۲۵	۲۴۱۶/۳۳
شاهد + پری بیوتیک ^۴	۱۰/۷۵	۱۱/۰۰ ^{ab}	۱۳۴/۰۰	۱۹۰/۷۵	۲۴۳۴/۶۶
SEM	۰/۸۸۶	۰/۵۹۵	۱۱/۱۴۴	۱۶/۶۴۸	۳۴۳/۳۶۰
P-value	۰/۸۴۵	۰/۰۳۱	۰/۹۸۱	۰/۳۲۴	۰/۵۰۶

حروف غیر همسان در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی دار آماری در سطح ۵ درصد است.

۱- آنتی بیوتیک اکسی تتراسایکلین (۱۵۰ گرم در تن). ۲- مکمل اسید آلی آرگاسید (۳ کیلوگرم در تن). ۳- پروبیوتیک پروتکسین (۵۰ گرم در تن). ۴- پری بیوتیک مانان الیگوساکارید (۲ کیلوگرم در تن). SEM = خطای معیار میانگین.

جدول ۶- اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه های سرم خون در مرغان تخم گذار (mg/dl)

تیمار	HDL	LDL	آلبومین	گلوکز	اوره	پروتئین	کراتین
جیره پایه (شاهد)	۴۱/۳۳	۱۹/۳۳	۲/۲۹	۲۲۷/۰۰ ^b	۵۶/۵۰	۶/۴۶	۰/۴۶
شاهد + آنتی بیوتیک ^۱	۴۶/۵۰	۱۵/۷۵	۲/۳۰	۲۲۶/۵۰ ^b	۵۴/۲۵	۶/۶۲	۰/۴۲
شاهد + اسید آلی ^۲	۴۱/۷۵	۱۸/۲۵	۲/۴۶	۲۶۱/۰۰ ^a	۴۱/۰۰	۶/۸۳	۰/۴۲
شاهد + پروبیوتیک ^۳	۴۳/۲۵	۱۵/۷۵	۲/۳۳	۲۳۴/۲۵ ^{ab}	۴۱/۶۶	۶/۵۵	۰/۳۵
شاهد + پری بیوتیک ^۴	۴۹/۲۵	۱۴/۷۵	۲/۳۵	۲۳۹/۵۰ ^{ab}	۵۲/۷۵	۷/۲۰	۰/۴۷
SEM	۴/۹۴۵	۲/۸۷۷	۰/۰۶۶	۶/۸۶۷	۸/۸۵۳	۰/۲۴۴	۰/۰۷۳
P-value	۰/۷۷۶	۰/۸۰۶	۰/۴۴۴	۰/۰۲۱	۰/۷۳۴	۰/۳۰۳	۰/۷۷۷

حروف غیر همسان در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی دار آماری در سطح ۵ درصد است.

۱- آنتی بیوتیک اکسی تتراسایکلین (۱۵۰ گرم در تن). ۲- مکمل اسید آلی آرگاسید (۳ کیلوگرم در تن). ۳- پروبیوتیک پروتوکسین (۵۰ گرم در تن). ۴- پری بیوتیک مانان الیگوساکارید (۲ کیلوگرم در تن). SEM = خطای معیار میانگین.

آزمایشی قرار نگرفت. در رابطه با مینرال‌های پلاسما در مرغان تخم‌گذار، نتایج نشان داد که غلظت کلسیم تحت تأثیر معنی‌دار تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت در حالی که بوسیله تیمارهای دریافت‌کننده اسید آلی و مانان الیگوساکارید به لحاظ عددی بهبود پیدا کرد. غلظت فسفر نیز تحت تأثیر معنی‌دار تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. با این حال بیشترین میزان آن در تیمار دریافت‌کننده اسید آلی مشاهده شد. همچنین تیمارهای آزمایشی تأثیر معنی‌داری بر غلظت منیزیم و آهن پلاسمای خون مرغان تخم‌گذار نداشتند (جدول شماره ۷).

اثر تیمارهای آزمایشی بر فعالیت آنزیم‌های کبدی سرم خون و مینرال‌های پلاسما در جدول شماره ۷ آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد، سطح آنزیم AST و ALT تحت تأثیر معنی‌دار تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. با این حال تیمار دریافت‌کننده اسید آلی باعث کاهش عددی غلظت آنزیم ALT گردید. غلظت آنزیم ALK تحت تأثیر معنی‌دار تیمارهای آزمایشی قرار گرفت ($P < 0.05$). بدین صورت که تیمار دریافت‌کننده پروبیوتیک بیشترین و تیمار دریافت‌کننده آنتی‌بیوتیک کمترین میزان را به خود اختصاص دادند و این اختلاف به لحاظ آماری معنی‌دار بود ($P < 0.05$). غلظت آنزیم LDH نیز تحت تأثیر معنی‌دار تیمارهای

جدول ۷- اثر تیمارهای آزمایشی بر فعالیت آنزیم‌های سرم و مینرال‌های پلاسما در مرغان تخم‌گذار

مینرال‌های پلاسما (mg/dl)				آنزیم‌های سرم خون (Iu/l)				تیمار
آهن	منیزیم	فسفر	کلسیم	LDH	ALK	ALT	AST	
۱۸۴/۰۰	۳/۳۵	۷/۶۲	۱۷/۵۴	۴۹۰/۵۰	۱۷۲۳/۶۶ ^{ab}	۱۲/۳۳	۲۰۰/۳۶	جیره پایه (شاهد)
۱۸۱/۷۵	۳/۴۷	۶/۷۶	۱۸/۷۲	۳۳۹/۷۵	۱۲۲۰/۳۳ ^b	۹/۶۶	۲۰۳/۹۰	شاهد + آنتی‌بیوتیک ^۱
۱۶۹/۲۵	۳/۲۵	۸/۴۲	۱۹/۵۸	۵۹۵/۲۵	۲۰۵۰/۲۵ ^{ab}	۹/۵۰	۲۰۲/۸۵	شاهد + اسید آلی ^۲
۱۷۷/۵۰	۳/۹۷	۸/۱۸	۱۷/۷۹	۲۴۷/۲۵	۲۳۲۲/۳۳ ^a	۱۰/۶۶	۲۰۰/۸۳	شاهد + پروبیوتیک ^۳
۱۸۲/۷۵	۴/۰۰	۷/۶۹	۲۰/۷۵	۶۰۲/۰۰	۱۵۴۷/۰۰ ^{ab}	۱۰/۵۰	۲۲۱/۴۷	شاهد + پری‌بیوتیک ^۴
۶/۶۳۴	۰/۳۰۴	۰/۹۰۶	۰/۸۶۰	۱۳۸/۸۱۸	۱۹۸/۴۹۶	۱/۳۵۴	۱۶/۰۷۲	SEM
۰/۵۵۶	۰/۳۳۹	۰/۶۵۹	۰/۱۶۸	۰/۳۲۹	۰/۰۱۳	۰/۵۸۳	۰/۸۸۱	P-value

حروف غیر همسان در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۵ درصد است.

۱- آنتی‌بیوتیک اکسی تتراسایکلین (۱۵۰ گرم در تن). ۲- مکمل اسید آلی آرگاسید (۳ کیلوگرم در تن). ۳- پروبیوتیک پروتکسین (۵۰ گرم در تن). ۴- پری‌بیوتیک مانان الیگوساکارید (۲ کیلوگرم در تن). SEM = خطای معیار میانگین.

بحث

افزودن اسیدهای آلی در جیره غذایی، بر واحد‌هاو تأثیر معنی‌داری نداشت (Yesilbag and Colpan, 2006; Rahman et al, 2008). در حالی که Park و همکاران (۲۰۰۹) افزایش معنی‌داری را در واحد‌هاو در اثر مصرف اسیدهای آلی گزارش کردند. در این آزمایش نیز تیمار دریافت‌کننده اسید آلی باعث

بر اساس مطالعات Soltan و همکاران (۲۰۰۸)، استفاده از مکمل اسید آلی در جیره مرغان تخم‌گذار باعث افزایش معنی‌دار ضخامت پوسته تخم‌مرغ در مقایسه با تیمار شاهد گردید ولی وزن و درصد پوسته تخم‌مرغ تحت تأثیر قرار نگرفت. همچنین بعضی آزمایشات انجام گرفته بر روی مرغان تخم‌گذار نشان داد که

میزان کلسترول لیپوپروتئین‌های زرده است که در کبد سنتز می‌شوند، نه تراکم کلسترول در پلاسما می‌شود (رحیمی، ۱۳۸۱). Weiss و همکاران (۱۹۷۹) نیز متوجه شدند که سطح کلسترول سرم خون، تأثیر اندکی بر سطح کلسترول زرده تخم‌مرغ دارد. همچنین بیان شده است که محتوای کلسترول زرده تخم‌مرغ، با عوامل ژنتیکی، ترکیب غذایی، شدت تخم‌گذاری، سن تخم‌گذاری، داروها و عوامل شیمیایی تحت تأثیر قرار می‌گیرد (Elkin and Yan, 1999) برخی محققین نیز بیان کردند که میکروارگانسیم‌های موجود در دستگاه گوارش می‌توانند کلسترول موجود در روده را مورد متابولیسم قرار دهند. بنابراین سطح جذب مقدار کلسترول کاهش می‌یابد بطوری که Taherpour و همکاران (۲۰۰۹) بیان کردند که میکروارگانسیم‌های دستگاه گوارش می‌توانند تولید کلسترول را مهار کنند. بنابراین کاهش سطح کلسترول زرده تخم‌مرغ در اثر مصرف پروبیوتیک که در این آزمایش مشاهده شد ممکن است به دلیل نقش میکروارگانسیم‌های موجود در این افزودنی در کاهش کلسترول باشد چنانچه بیان شده است که میکروارگانسیم‌های پروبیوتیکی، فعالیت آنزیم هیدروکسی متیل گلوکوزیل کوآنزیم A را که یکی از آنزیم‌های دخیل در سنتز کلسترول است، مهار می‌کنند (Fukushima and Nakano, 1995). محققین بیان کردند، افزودن سطوح مختلف مکمل اسید آلی به جیره غذایی مرغان تخم‌گذار، اثر معنی‌داری بر سطح کلسترول و تری‌گلیسرید سرم، بین تیمارهای آزمایشی ایجاد نکرد (Yesilbag and Colpan, 2006). Hosseini و همکاران (۲۰۱۱) بیان کردند که افزودن سطوح ۰/۲ و ۰/۳ درصد اسید بوتیریک به جیره جوجه‌های گوشتی، تأثیر معنی‌داری بر سطح تری‌گلیسرید سرم نداشت ولی سطح کلسترول سرم بطور معنی‌داری کاهش پیدا کرد. همچنانکه در این آزمایش نیز مشاهده شد مکمل اسید آلی باعث کاهش عددی قابل توجهی در میزان کلسترول سرم خون گردید ولی این کاهش به لحاظ آماری معنی‌دار نبود. کاهش میزان کلسترول سرم خون در زمان استفاده از پروبیوتیک‌ها در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی

افزایش واحد هاو گردید ولی این افزایش معنی‌دار نبود. تفاوت در نتایج بدست آمده در آزمایش‌های مختلف ممکن است به دلیل ترکیب اسیدهای آلی بکار رفته در جیره‌های آزمایشی باشد. گزارش شده است که مکمل سازی جیره بلدرچین با ۰/۵ و ۱ کیلوگرم در تن پری‌بیوتیک (MOS)، تأثیری بر وزن تخم‌مرغ نداشت (Berrin, 2011). از طرف دیگر مطابق با آزمایش حاضر Zarei و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که استفاده از مکمل پری‌بیوتیکی فرمکتو و آی‌ماکس در جیره غذایی مرغان تخم‌گذار، باعث افزایش میانگین وزن تخم‌مرغ گردید. بهبود میانگین وزن تخم‌مرغ در اثر مصرف اسیدهای آلی و پری‌بیوتیک که در این آزمایش مشاهده شد، ممکن است به دلیل بهبود خصوصیات مورفولوژیکی روده کوچک در اثر استفاده از این مکمل‌ها باشد که نتیجه آن بهبود ظرفیت جذب مواد خوراکی و افزایش وزن تخم‌مرغ می‌باشد. نتایج مطلوب مشاهده شده در مورد پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها را می‌توان تا حدودی به این علت دانست که پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها بر روی فعالیت‌های جمعیت باکتریایی مفید روده اثر می‌گذارند که باعث افزایش جذب مواد معدنی بخصوص Ca^{2+} و Mg^{2+} می‌شوند (Roberfroid, 2000). همچنین این افزودنی‌ها قابلیت انحلال و جذب مواد مغذی جیره را افزایش می‌دهند زیرا این مکمل‌ها محیط را اسیدی نموده و شرایط را برای رشد میکروارگانسیم‌های مفید مناسب می‌کنند، در نتیجه قابلیت هضم و جذب مواد مغذی بهبود می‌یابد (Bilgili and Moran, 1995).

بیان شده است که گنجاندن سطوح مختلف پروبیوتیک پروتکسین به جیره غذایی مرغان تخم‌گذار، تأثیر معنی‌داری بر سطح کلسترول زرده تخم‌مرغ نداشت (Bageridizaj et al, 2006). در پژوهشی دیگر پور شب و همکاران (۱۳۸۷) گزارش کردند که مکمل سازی جیره با سطوح مختلف پروبیوتیک بیوپلاس باعث تغییر معنی‌دار کلسترول زرده تخم‌مرغ شد به نحوی که استفاده از ۴۰۰ گرم در تن از این مکمل باعث کاهش معنی‌دار کلسترول زرده تخم‌مرغ نسبت به تیمار شاهد شد که با نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر مطابقت دارد. میزان کلسترول تخم‌مرغ تحت تأثیر

سیتریک تأثیری بر آنزیم‌های AST و ALT سرم خون جوجه‌های گوشتی نداشت. Sarica و همکاران (۲۰۰۵) نیز بیان نمودند که پری‌بیوتیک‌ها و پروبیوتیک‌ها بر روی آنزیم‌ها کبدی بی‌تأثیر می‌باشند. از طرفی Rahman و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند مکمل سازی با ۱، ۲ و ۳ درصد پروبیوتیک در خوراک جوجه‌های گوشتی، منجر به کاهش معنی‌دار در غلظت آنزیم‌های آسپارات آمینو ترانسفراز سرم در مقایسه با جیره شاهد شد. نشان داده شده است که فعالیت آنزیم آسپارات آمینو ترانسفراز در جوجه‌های تغذیه شده با سطوح ۱ و ۲ درصد از اسید آلی بطور معنی‌داری کاهش یافت (Rath et al., 2006).

بالا رفتن فعالیت آنزیم‌های سرم، نشان‌دهنده آسیب‌های بافت ماهیچه یا کبد است. در عین حال گزارش شده است که فعالیت آلانین آمینو ترانسفراز در همه‌ی بافت‌های بدن جوجه‌های گوشتی پایین است (Bogin and Israeli, 1976). اما افزایش فعالیت این آنزیم اغلب ناشی از آسیب چند بافت از بدن است (Zantop, 1997)، بنابراین ارزش تشخیصی میزان فعالیت این آنزیم در سرم خون پرندگان کم است. از طرفی ترانس آمیناسیون مسیر اصلی در سنتز اسیدهای آمینه بوده و بنابراین نقش مهمی در متابولیسم کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها بازی می‌کند. از آنجا که کبد محل اصلی واکنش‌های ترانس آمیناسیون بوده و آنزیم‌های آسپارات آمینو ترانسفراز، آلانین آمینو ترانسفراز و آلکالین فسفاتاز واکنش‌های گلوکونوژنز را تحریک می‌نمایند، بنابراین هر عاملی که منجر به تغییر در سطح این آنزیم‌های کبدی شود منجر به اختلال در سیکل کربس و در نتیجه کاهش واسطه‌های متابولیسمی می‌گردد. اگرچه سطح آنزیم‌های سرم در این آزمایش در برخی تیمارها مانند تیمار دریافت کننده پروبیوتیک به لحاظ عددی بالاتر از تیمار شاهد بود ولی با توجه به اینکه این افزایش معنی‌دار نبود پس نمی‌توان انتظار وقوع اختلال کبدی و یا آسیب بافتی را در اثر استفاده از این مکمل‌ها داشت و افزایش عددی مشاهده شده در این آزمایش احتمالاً به دلیل تفاوت ذاتی پرندگان در میزان ترشح این آنزیم‌ها می‌باشد.

در رابطه با مینرال‌های پلاسما، Abdel-Fattah و همکاران

را Karimi و Rahimi (۲۰۰۴) گزارش نموده‌اند، در صورتی که Mehri و همکاران (۲۰۰۵) این مسئله را تأیید نموده‌اند و Safamehr و Nobakht (۲۰۰۸) عدم اثر معنی‌دار سطوح مختلف پروبیوتیک پروتکسین را در خصوص کلسترول سرم خون مرغ‌های تخم‌گذار، گزارش نموده‌اند. علت بالا بودن میزان تری‌گلیسرید در خون پرندگان تخم‌گذار به دلیل انتقال آن به زرده تخم‌مرغ است که در آنجا ذخیره شده و بیشترین انرژی را برای رشد جنین فراهم می‌آورد. همچنانکه در این آزمایش مشاهده می‌شود سطوح کلسترول و تری‌گلیسرید سرم خون تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. علت نتایج متفاوت بدست آمده در این مورد ممکن است به علت سطوح متفاوت مکمل‌های مورد استفاده و یا سطح انرژی و چربی موجود در جیره‌های غذایی باشد.

در رابطه با فاکتورهای خونی، Yesilbag و Colpan (۲۰۰۶) گزارش کردند که افزودن سطوح مختلف اسید آلی در جیره غذایی مرغ‌ها تخم‌گذار، تأثیر معنی‌داری بر HDL سرم خون نداشت که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. این محققین بیان کردند که استفاده از مکمل اسید آلی در جیره مرغ‌ها تخم‌گذار (۱ و ۱/۵ درصد) باعث افزایش میزان پروتئین و آلبومین سرم خون گردید. Taherpour و همکاران (۲۰۰۹) نیز بیان کردند که استفاده از مکمل‌های اسید آلی، پروبیوتیک و پری‌بیوتیک تأثیر معنی‌داری بر HDL سرم خون نداشت. بیان شده است که سطح لیپوپروتئین با چگالی بالای سرم پرندگان، تحت تأثیر مکمل سازی با پروبیوتیک قرار نگرفت در حالی که غلظت لیپوپروتئین با چگالی پایین، کاهش پیدا کرد (Kalavathy et al, 2003). دلیل افزایش در غلظت گلوکز خون در این آزمایش می‌تواند به ایجاد محیط مناسب در مجاری روده‌ای به سبب خوراندن اسیدهای آلی نسبت داده شود که احتمالاً به هضم و جذب بیشتر مواد مغذی کمک کرده و در نتیجه میزان گلوکز خون افزایش پیدا کرد.

مطابق با تحقیق حاضر Abdel-Fattah و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که استفاده از اسید استیک، اسید لاکتیک و اسید

این آزمایش، ممکن است به این دلیل باشد که مکمل اسید آلی مورد استفاده در این آزمایش نتوانسته است pH دستگاه گوارش را بطور موثری جهت جذب بهتر مواد معدنی تحت تأثیر قرار دهد. بنابراین افزایش غلظت مواد معدنی پلاسما نیز در این آزمایش قابل توجه نبود.

سپاسگزاری

این آزمایش با همکاری جناب آقای بهروز قره شیر مدیریت محترم شرکت کشاورزی و دامپروری بهپرو بیرجند و کارکنان آن مجموعه انجام گرفت که صمیمانه قدردانی می‌گردد. همچنین از زحمات آقایان مهندس افتاده، مهندس شجاعی و مهندس وطن خواه تشکر می‌گردد.

منابع

- ۱- پور شب، ع.، دبیری، ن.، تبعیدیان، س.ع. و قربانی، م.ر. (۱۳۸۷). تاثیر سطوح مختلف پروبیوتیک بر عملکرد تولید و کیفیت تخم مرغ در مرغان بومی تخمگذار. مجله دامپزشکی ایران. ۲: ۹۷-۱۰۱.
- ۲- رحیمی، ش. (۱۳۸۱). تغذیه مقایسه‌ای پرندگان. تألیف پروفیسور کیرک. کلاستیک. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، چاپ سوم.
- ۳- شلایی، م.، حسینی، س.م.، افضل‌ی، ن.، و شعبان، و.م. (۱۳۹۲). بررسی برخی خصوصیات استخوان درشت‌نی و مینرالی شدن آن در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با مکمل‌های آنتی-بیوتیک، اسید آلی، پروبیوتیک و پری‌بیوتیک تحت شرایط تنش گرمایی. دومین سمینار ملی مدیریت پرورش دام و طیور. ۱۶ شهریور دانشگاه شهید باهنر کرمان. بخش تغذیه طیور. ص: ۳۲-۲۸.
- ۴- کریم زاده، ص.، محمدزاده، ه. و محمدجعفری، ع. (۱۳۸۸). ارزیابی کیفیت و فراوری تخم مرغ با نگرش کاربردی. چاپ اول. انتشارات پرتو واقعه. تهران.

(۲۰۰۸) دریافتند که افزودن سطوح مختلف اسید سیتریک (۱/۵ تا ۳ درصد) موجب افزایش فسفر سرم خون شد. Ghazalah و همکاران (۲۰۱۱) نیز بیان کردند که اسیدهای آلی باعث افزایش جذب مواد معدنی می‌شوند. بیان شده است که استفاده از لاکتوباسیلوس اسپورژنز در جیره مرغ‌های گوشتی، باعث افزایش معنی‌دار غلظت کلسیم خون گردید. (Arun, 2006). Roberfroid و همکاران (۲۰۰۰) نیز بیان کردند که با استفاده از پری‌بیوتیک، اثری بر روی جذب فسفر مشاهده نشد. Coudray و همکاران در سال ۲۰۰۳ گزارش نمودند مکانیسم جذب منیزیم در جوجه‌های گوشتی که از جیره حاوی پری‌بیوتیک و پروبیوتیک استفاده کرده بودند، ناشی از تخمیر اسیدهای چرب کوتاه زنجیر است که pH روده‌ای را کاهش می‌دهد و سبب افزایش حلالیت و جذب منیزیم می‌شود. گزارش شده است که اسیدی کردن خوراک بوسیله اسیدهای آلی ضعیف همانند اسیدفرمیک، فوماریک، لاکتیک و پروپیونیک، باعث کاهش کلونیزاسیون و ساکن شدن پاتوژن‌ها می‌شود و هضم و جذب پروتئین‌ها، کلسیم، فسفر، منیزیم و روی را بهبود می‌بخشد و نیز بعنوان یک سوپسترا در متابولیسم مورد استفاده قرار می‌گیرند (Kirchgessner and Roth, 1988). به طور کلی، اسیدهای آلی از طریق کاهش pH محتویات گوارشی، میزان انحلال پذیری مواد معدنی را افزایش داده و احتمالاً از این طریق بر افزایش قابلیت هضم آنها اثر می‌گذارند (Wang et al., 2009) بدین صورت که آنیون اسیدهای آلی می‌توانند با یون‌های کلسیم، منیزیم، فسفر و روی ترکیب شده و سبب بهبود در قابلیت هضم و جذب این املاح شوند. آنچنانکه شلایی و همکاران (۱۳۹۲) گزارش کردند، استفاده از مکمل اسید آلی باعث افزایش معنی‌دار درصد کلسیم استخوان درشت‌نی جوجه‌های گوشتی گردید. همانطور که در این آزمایش نیز مشاهده شد، تیمار دریافت کننده اسید آلی باعث افزایش عددی غلظت کلسیم و فسفر پلاسما و خون مرغان تخم‌گذار گردید که نتایج تحقیقات گذشته نیز بیانگر افزایش میزان مینرال‌های خون در زمان استفاده از جیره‌های اسیدی می‌باشد. ولی عدم معنی‌دار بودن افزایش غلظت مواد معدنی در

- 5- Abdel-Fattah, S.A., El-Sanhoury, M.H., El-Mednay, N.M. and Abdul-Azeem, F. (2008). Thyroid activity, some blood constituents, organs morphology and performance of broiler chicks fed supplemental organic acids. *Poultry Science*. 7: 215-222.
- 6- Arun, K.P., Savaram, V.R., Mantena, V.L.N.R. and Sita, R.S. (2006). Dietary supplementation of *Lactobacillus Sporogenes* on performance and serum biochemico-lipid profile of broiler chicken. *Journal of Poultry Science*. 43: 235-240.
- 7- Bageridizaj, S., Pirmohammadi, R. and Bampidis, V. (2006). Effects of dietary probiotics on performance. Egg Quality and Yolk/Serum Cholesterol of Laying Hens. *Journal of Animal and Veterinary advances*. 5: 1175-1180.
- 8- Berrin, K.G. (2011). Effects of probiotic and prebiotic (mannanooligosaccharide) supplementation on performance, egg quality and hatchability in quail breeders. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*. 58:27-32.
- 9- Bilgili, S.F. and Moran, E.T. (1995). Influence of whey and probiotic supplement ed with drawal feed on the retention of salmonella incubated into marked age broiler. *Poultry science*. 69: 1670-1674.
- 10- Bogin, E. and Israeli, B. (1976). Enzymes profile of heart and skeletal muscle, liver and lung of rooster and geese. *Zbl. Veterinary Medicine*. A, 23:152-157.
- 11- Coudray, C., Demigne, C. and Rayssiguier, Y. (2003). Effect of dietary synbiotic on magnesium absorption in animals and humans. *Journal of Nutrition*. 133: 1-4.
- 12- Elkin, R.G. and Yan, Z. (1999). Relation between inhibition of mevalonate biosynthesis and reduced fertility in laying hens. *Journal Redmond Fertil*. 116: 269-275.
- 13- Fukashima, M. and Nakano, M. (1995). The effect of probiotic on faecal and liver lipid classes in rats. *British Journal of Nutrition*. 73: 701-710.
- 14- Ghazalah, A.A., Atta, A.M., Elkloub, K., Moustafa, M.E.L. and Shata, F.H. (2011). Effect of dietary supplementation of organic acids on performance nutrients digestibility and health of broiler chicks. *Poultry Science*. 10:176-184.
- 15- Gibson, G.R. and Roberfroid, M.B. (1995). Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *Journal of Nutrition*. 125:1401-1412.
- 16- Gilliland, S.E., Nelson, C.R. and Maxwell, C. (1985). Assimilation of cholesterol by *Lactobacillus acidophilus* bacteria. *Applied Environmental Microbiology*. 49:337-381.
- 17- Hassanein, S.M. and Soliman, N.K. (2010). Effect of Probiotic (*Saccharomyces cerevisiae*) Adding to Diets on Intestinal Microflora and Performance of Hy-Line Layers Hens. *Journal of American Science*. 11:159-169.
- 18- Hosseini Mansoub, N., Rahimpour, K., Majedi asl, L., Mohammad Nezhady, M.A., Zabihi, S.L. and Mohammadi Kalhori, M. (2011). Effect of Different Level of Butyric Acid Glycerides on Performance and Serum Composition of Broiler Chickens. *World Journal of Zoology*. 6:179-182.
- 19- Jin, L.Z., Ho, Y.W., Abdullah, N. and Jalaludin, S. (1997). Probiotics in poultry: Modes of action. *Worlds Poultry Science*. 53: 351-368.
- 20- Kalavathy, R., Abdullah, N., Jalaludin, S. and Ho, Y.W. (2003). Effects of lactobacillus culture on growth performance, abdominal fat deposition, serum lipids and weight of organs of broiler chickens. *Poultry Science*. 44: 139-144.
- 21- Karimi, K. and Rahimi, S.H. (2004). The effects different levels of probiotic on fats and red cells of broilers. *Journal of Pejhoosh and sazandeghi*. 62: 40-45.
- 22- Kirchgessner, V.M. and Roth, F.X. (1988). Ergotrope effecte durch organische sauren in der fekelaufzucht und schweinemast. *Ubers Tierernaehr zur tiererenahrung*. 16: 93-108.
- 23- Luhman, C.M., Miller, B.G. and Beitz, D.C. (1990). The effect of feeding lovastatin and colestipol on production and cholesterol

