نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۰۵، زمستان ۱۳۹۳
ص‌ص: ۲۴۵~۲۵۸

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 شلایی** (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: ۰۹۱۸۷۲۷۳۶۲۷

Email: Mosayeb_shalaey@yahoo.com

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثر مکمل‌های آنتی‌بیوتیک، اسید آلی، پروبیوتیک و پری‌بیوتیک، بر صفات کیفی تخم-مرغ، لیپیدهای زرده تخم‌مرغ و متابولیت‌های خونی مرغان تخم‌گذار سویه های-لاین (W-36) انجام گرفت. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار، ٤ تکرار و ۸ قطعه مرغ تخم‌گذار در هر تکرار در سن ٤۲-۳۲ 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 (اُرگاسید)، ٤- 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<۰/۰۵). تیمار دریافت کننده پروبیوتیک بطور معنی‌داری باعث کاهش کلسترول زرده تخم‌مرغ شد (P<۰/۰۵). گلوکز خون نیز بوسیله تیمار دریافت کننده اسید آلی بطور معنی‌داری افزایش یافت (P<۰/۰۵). فعالیت آنزیم ALK سرم خون، بوسیله پروبیوتیک نسبت به تیمار حاوی آنتی‌بیوتیک افزایش معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). 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 hosseini[1], Mosayeb shalaei[2]*
[1]Assistant Professor of Department of Animal Science, University of Birjand, [2]Graduated MSc Student, Department of Animal Science, University of Birjand*Corresponding author email: Mosayeb_shalaey@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

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 مصرف کنندگان 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 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 مصرف کنندگان 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

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 باکتری های 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 سرویسیه 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 لیپیدهای زرده تخم-مرغ و بروز بیماری 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 تری‌گلیسرید 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 سویه های-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 هفتگی 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 سویه های-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 اکسی تتراسایکلین، ۳- جیره پایه + ۳ کیلوگرم در تن مکمل اسید آلی اُرگاسید[1]، 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 قارچ می-باشد. سویه‌های باکتریایی شامل *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس*، *لاکتوباسیلوس رامنوسوس*، *لاکتوباسیلوس پلانتاریوم*، *بیفیدو باکتریوم بیفیدوم*، *اینتروکوکوس فاسیوم*، *استرپتوکوکوس*

[1] Orgacid

ترموفیلوس و سویه‌های قارچی شامل *آسپرژیلوس اریزا* و *کاندیدا پنتولوپسی* بودند که یک گرم از این فرآورده حاوی حداقل ۲×۱۰^{۹} باکتری می‌باشد.

پری‌بیوتیک مورد استفاده مانان الیگوساکارید (MOS) بود. مانان الیگوساکاریدها از بخش دیواره بیرونی مخمر *ساکارومایسس سرویزیه* جدا شده‌اند. مکمل‌های 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 تخم‌مرغ جمع آوری شده و خصوصیات تخم‌مرغ‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. برای بررسی استحکام پوسته تخم‌مرغ‌ها از دستگاه مقاومت سنج مدل 13473OSK استفاده شد که در این روش تخم‌مرغ‌ها از قسمت استوایی بین دو صفحه موازی دستگاه قرار گرفته و نیرو از طریق آن به تخم‌مرغ‌ها وارد می‌شود و در لحظه‌ای که پوسته تخم‌مرغ شکسته می‌شود نیروی وارده نشان داده شده و ثبت می‌شود (Swiatkiewicz et al., 2010). برای اندازه‌گیری درصد سفیده از رابطه زیر استفاده شد:

$$\text{درصد سفیده} = \frac{\text{وزن سفیده}}{\text{وزن تخم‌مرغ}} \times ۱۰۰$$

برای اندازه‌گیری درصد پوسته از رابطه زیر استفاده شد:

$$\text{درصد پوسته} = \frac{\text{وزن پوسته}}{\text{وزن تخم‌مرغ}} \times ۱۰۰$$

برای اندازه‌گیری شاخص شکل رابطه زیر مورد استفاده قرار گرفت:

$$\text{شاخص شکل}^{۲} = \frac{\text{عرض تخم‌مرغ}}{\text{طول تخم‌مرغ}} \times ۱۰۰$$

برای اندازه‌گیری واحد هاو از فرمول زیر استفاده شد:

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

که در این فرمول H عبارت است از ارتفاع سفیده غلیظ بر حسب میلی‌متر و W عبارت است از وزن تخم‌مرغ بر حسب گرم. برای اندازه‌گیری ارتفاع سفیده از دستگاه ارتفاع سنج استاندارد استفاده شد. بدین صورت که ابتدا تخم‌مرغ‌ها بر روی یک صفحه صاف شکسته شده و ارتفاع سفیده در سه محل چسبیده به زرده، قسمت میانی و انتهای سفیده غلیظ اندازه‌گیری گردید و میانگین آنها به عنوان ارتفاع سفیده در نظر گرفته شد. سپس با در نظر گرفتن وزن تخم‌مرغ و ارتفاع سفیده و با قرار دادن آنها در فرمول بالا، واحد هاو برای هر یک از تخم‌مرغ‌ها محاسبه شد. برای اندازه‌گیری میزان کلسترول و تری‌گلیسرید زرده تخم‌مرغ 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 خون‌گیری به عمل آمد. خون گرفته شده در دو لوله که یکی دارای ماده ضد انعقاد EDTA بود برای تهیه پلاسما و لوله‌ای که بدون ماده ضد انعقاد خون بود برای تهیه سرم ریخته شد. سپس به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ گردید و سرم و پلاسمای آنها جدا شد. پس از تهیه سرم و پلاسما، فراسنجه‌های خونی توسط کیت‌های پارس آزمون اندازه‌گیری گردید. داده‌های بدست آمده بوسیله نرم افزار آماری SAS 9.1 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرارگرفت. برای صفاتی که برای دوره‌های زمانی مختلف اندازه‌گیری گردید، از مدل داده‌های تکراردار در زمان (Repeated Measurement) و رویه مختلط (Mixed) استفاده شد. برای صفات خونی که فقط یکبار و در انتهای دوره آزمایش اندازه‌گیری شد رویه مدل خطی عمومی (GLM) مورد استفاده قرار گرفت. برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون توکی کرامر استفاده شد.

[2] shape index

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

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

*هر کیلوگرم مکمل ویتامینی دارای ۷/۰۴ گرم ویتامین A، ۰/۵۹۱ گرم ویتامین B_1، ۱/۶ گرم ویتامین B_2، ۳/۱۳۶ گرم ویتامین B_3، ۱۳/۸۶ گرم ویتامین B_5، ۰/۹۸۵ گرم ویتامین B_6، ۰/۱۹۲ گرم ویتامین B_9، ۰/۰۰۴ گرم ویتامین B_{12}، ۲ گرم ویتامین D_3، ۸/۸ گرم ویتامین E، ۰/۸۸ گرم ویتامین K_3، ۰/۰۶ گرم ویتامین H_2، ۸۰ گرم کولین کلراید، ۰/۴ گرم آنتی اکسیدان.

**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

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 دریافت کننده اسید آلی و مانان الیگوساکارید باعث افزایش معنی‌دار وزن تخم‌مرغ نسبت به تیمار شاهد شدند ($P<۰/۰۵$).

همچنین درصد پوسته تخم‌مرغ در تمام تیمارهای دریافت کننده 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 دریافت کننده اسید آلی، نسبت به سایر تیمارها، مقاومت پوسته بالاتری داشت ولی معنی‌دار نبود. درصد سفیده تخم‌مرغ نیز در تیمارهای دریافت کننده اسید آلی و مانان الیگوساکارید افزایش غیر معنی‌داری از خود نشان داد.

اثر تیمارهای آزمایشی بر شاخص شکل و واحد هاو 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.

واحد هاو نیز در تیمارهای دریافت کننده اسید آلی، پروبیوتیک و مانان الیگوساکارید به لحاظ عددی بهبود پیدا کرد ولی معنی‌دار نبود.

جدول ۲- اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین وزن تخم‌مرغ و درصد پوسته تخم‌مرغ در مرغان تخم‌گذار

تیمار	وزن تخم‌مرغ (gr)			درصد پوسته (٪)		
	هفته			هفته		
	۳۴-۳۸	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 + آنتی‌بیوتیک[۱]	۵۹/۳۹	۵۸/۳۸	۵۸/۸۸^{ab}	۱۱/۷۶	۱۱/۳۳	۱۱/۵۴
شاهد + اسیدآلی[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 + پری‌بیوتیک[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 معنی‌دار آماری در سطح ۵ درصد است.

۱- آنتی‌بیوتیک اکسی تتراسایکلین (۱۵۰ گرم در تن). ۲- مکمل اسیدآلی اُرگاسید (۳ کیلوگرم در تن). ۳- پروبیوتیک پروتکسین (۵۰ گرم در تن). ۴- پری‌بیوتیک مانان الیگوساکارید (۲ کیلوگرم در تن).

SEM= خطای معیار میانگین.

جدول ۳- اثر تیمارهای آزمایشی بر مقاومت پوسته تخم‌مرغ و درصد سفیده تخم‌مرغ در مرغان تخم‌گذار

تیمار	مقاومت پوسته (kg/cm^2)			درصد سفیده (٪)		
	هفته			هفته		
	۳۴-۳۸	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 + آنتی‌بیوتیک[۱]	۰/۳۷۷	۰/۳۳۷	۰/۳۵۷	۶۱/۱۵	۶۰/۹۲	۶۱/۰۴
شاهد + اسیدآلی[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 + پری‌بیوتیک[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- آنتی‌بیوتیک اکسی تتراسایکلین (۱۵۰ گرم در تن). ۲- مکمل اسیدآلی اُرگاسید (۳ کیلوگرم در تن). ۳- پروبیوتیک پروتکسین (۵۰ گرم در تن). ۴- پری‌بیوتیک مانان الیگوساکارید (۲ کیلوگرم در تن).

SEM= خطای معیار میانگین.

جدول ٤- اثر تیمارهای آزمایشی بر شاخص شکل و واحد هاو تخم‌مرغ در مرغان تخم‌گذار

تیمار	شاخص شکل			واحد هاو		
	هفته			هفته		
	۳۴-۳۸	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[1]	۷۱/۶۱	۷۱/۱۴	۷۱/۳۷	۹۲/۴۲	۸۸/۹۸	۹۰/۷۰
شاهد + اسیدآلی[2]	۷۲/۱۳	۷۱/۱۸	۷۱/۶۶	۹۶/۱۰	۹۰/۲۳	۹۳/۱۶
شاهد + پروبیوتیک[3]	۷۱/۸۰	۷۱/۱۳	۷۱/۴۶	۹۶/۶۶	۹۱/۱۴	۹۳/۹۰
شاهد + پری‌بیوتیک[4]	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 اُرگاسید (۳ کیلوگرم در تن). ۳- پروبیوتیک پروتکسین (۵۰ گرم در تن). ۴- پری‌بیوتیک مانان الیگوساکارید (۲ کیلوگرم در تن).

SEM= خطای معیار میانگین.

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 دریافت کننده پروبیوتیک باعث کاهش معنی‌دار کلسترول زرده تخم‌مرغ شد ($P<۰/۰۵$).

کمترین میزان تری‌گلیسرید نیز در تیمار دریافت کننده اسید آلی مشاهده شد ولی این کاهش به لحاظ آماری معنی‌دار نبود. در رابطه با کلسترول خون، نتایج نشان داد تیمارهای دریافت کننده 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 دریافت کننده مانان الیگوساکارید به لحاظ عددی بهبود پیدا کرد ولی معنی‌دار نبود. سطح LDL سرم خون نیز در تمام تیمارهای دریافت کننده 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 دریافت کننده اسید آلی بطور معنی‌داری گلوکز خون بیشتری نسبت به تیمارهای شاهد و آنتی‌بیوتیک داشت ($P<۰/۰۵$).

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

جدول ۵- اثر تیمارهای آزمایشی بر کلسترول و تری‌گلیسرید خون و زرده تخم‌مرغ در مرغان تخم‌گذار

تیمار	زرده تخم‌مرغ (mg/gr)				خون (mg/dl)	
	کلسترول دوره ۱	کلسترول دوره ۲	تری‌گلیسرید دوره ۱	تری‌گلیسرید دوره ۲	کلسترول	تری‌گلیسرید
جیره پایه (شاهد)	۱۱/۳۳	۱۲/۶۶^{a}	۱۵۱/۵۰	۱۵۹/۰۰	۱۸۵/۰۰	۲۳۳۲/۵۰
شاهد + آنتی‌بیوتیک[۱]	۱۱/۳۳	۱۱/۳۳^{ab}	۱۴۸/۰۰	۱۴۷/۰۰	۱۹۹/۵۰	۲۶۸۴/۳۳
شاهد + اسیدآلی[۲]	۱۰/۰۰	۱۰/۳۳^{ab}	۱۴۴/۰۰	۱۳۲/۷۵	۱۵۰/۰۰	۱۸۷۶/۲۵
شاهد + پروبیوتیک[۳]	۱۰/۷۵	۹/۷۵^{b}	۱۵۳/۰۰	۱۵۳/۷۵	۱۷۵/۲۵	۲۴۱۶/۳۳
شاهد + پری‌بیوتیک[۴]	۱۰/۷۵	۱۱/۰۰^{ab}	۱۴۹/۷۵	۱۳۴/۰۰	۱۹۰/۷۵	۲۴۳۴/۶۶
SEM	۰/۸۸۶	۰/۵۹۵	۱۱/۱۴۴	۱۲/۳۲۸	۱۶/۶۴۸	۳۴۳/۳۶۰
P-value	۰/۸۴۵	۰/۰۳۱	۰/۹۸۱	۰/۵۳۴	۰/۳۲۴	۰/۵۰۶

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 اسیدآلی اُرگاسید (۳ کیلوگرم در تن). ۳- پروبیوتیک پروتکسین (۵۰ گرم در تن). ۴- پری‌بیوتیک مانان الیگوساکارید (۲ کیلوگرم در تن).

SEM= خطای معیار میانگین.

جدول ٦- اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های سرم خون در مرغان تخم‌گذار (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 + آنتی‌بیوتیک[۱]	۴۶/۵۰	۱۵/۷۵	۲/۳۰	۲۲۶/۵۰^{b}	۵۴/۲۵	۶/۶۲	۰/۴۲
شاهد + اسیدآلی[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 + پری‌بیوتیک[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 معنی‌دار آماری در سطح ۵ درصد است.

۱- آنتی‌بیوتیک اکسی تتراسایکلین (۱۵۰ گرم در تن). ۲- مکمل اسیدآلی اُرگاسید (۳ کیلوگرم در تن). ۳- پروبیوتیک پروتوکسین (۵۰ گرم در تن). ۴- پری‌بیوتیک مانان الیگوساکارید (۲ کیلوگرم در تن).

SEM= خطای معیار میانگین.

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 دریافت کننده اسید آلی باعث کاهش عددی غلظت آنزیم ALT گردید. غلظت آنزیم ALK تحت تأثیر معنی‌دار تیمارهای آزمایشی قرار گرفت ($P<۰/۰۵$). بدین صورت که تیمار دریافت کننده پروبیوتیک بیشترین و تیمار دریافت کننده آنتی‌بیوتیک کمترین میزان را به خود اختصاص دادند و این اختلاف به لحاظ آماری معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$). غلظت آنزیم LDH نیز تحت تأثیر معنی‌دار تیمارهای 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 دریافت کننده 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 دریافت کننده اسید آلی مشاهده شد. همچنین تیمارهای آزمایشی تأثیر معنی‌داری بر غلظت منیزیم و آهن پلاسمای خون مرغان تخم‌گذار نداشتند (جدول شماره ۷).

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

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

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 اسیدآلی اُرگاسید (۳ کیلوگرم در تن). ۳- پروبیوتیک پروتکسین (۵۰ گرم در تن). ۴- پری‌بیوتیک مانان الیگوساکارید (۲ کیلوگرم در تن).

SEM= خطای معیار میانگین.

بحث

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

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 میکروارگانیسم‌های 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 میزان کلسترول لیپوپروتئین‌های زرده است که در کبد سنتز می‌شوند، نه تراکم کلسترول در پلاسمای مرغ که از جیره غذایی ناشی 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 میکروارگانیسم‌های 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 میکروارگانیسم‌های 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 میکروارگانیسم‌های موجود در این افزودنی در کاهش کلسترول باشد چنانچه بیان شده است که میکروارگانیسم‌های پروبیوتیکی، فعالیت آنزیم هیدروکسی متیل گلوتاریل کوآنزیم A را که یکی از آنزیم‌های دخیل در سنتز کلسترول است، مهار می‌کنند (Fukashima 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 Mansoub 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

را Karimi و Rahimi (۲۰۰۴) گزارش نموده‌اند، در صورتی که Mehri و همکاران (۲۰۰۵) این مسئله را تأیید ننموده‌اند 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 مرغان 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 مرغان 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 اسیدآلی، 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 سیتریک تأثیری بر آنزیم‌های AST و ALT سرم خون جوجه-های 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 جوجه-های گوشتی، منجر به کاهش معنی‌دار در غلظت آنزیم آسپارتات آمینو ترانسفراز سرم در مقایسه با جیره شاهد شد. نشان داده شده است که فعالیت آنزیم آسپارتات 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 آسپارتات آمینو ترانسفراز، آلانین آمینو ترانسفراز و آلکالین فسفاتاز واکنش‌های گلوکونئوژنز 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

(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 جیره‌ی 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 سوبسترا 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 پلاسمای 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 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 بهپرور 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 پروفسور 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.

5- Abdel-Fattah, S.A., EI-Sanhoury, M.H., EI-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 (mannanoligosaccharide) 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 Pejhohsh 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

content of eggs. *Poultry Science*. 69: 852-855.

24- Mehri, M., Zare, A., Samie, A. (2005). Effect of probiotic and whey powder on performance of broilers. *The Initial congress of Animal Science and Aquaculture (Collection Articles)*.452-455.

25- Park, K.W., Rhee, A.R., Um, J.S. and Paik, I.K. (2009). Effect of dietary available phospohorus and organic acids on the performance and egg quality of laying hens. *Journal of Applied Poultry Research*. 18: 598–604.

26- Rahman, M.M., Islam, M.N., Islam, M.W., Kabir, S.M.L. and Kamruzzaman, S.M. (2004). Effects of probiotics supplementation on growth performance and certain haemato-biochemical parameters in broiler chickens. *Bangladesh Journal Veterinary Medication*. 2(1): 39-43.

27- Rahman, M.S., Howlider, M.A.R., Mahiuddin, M. and Rahman, M.M. (2008). Effect of supplementation of organic acids on laying performance, body fatness and egg quality of hens. *Bangladesh Journal of Animal Science*. 37 (2): 74-81.

28- Rath, N.C., Huff, W.E. and Huff, G.R. (2006). Poultry Production and Product Safety Research Unit, Agricultural Research Service, USDA, Poultry Science Center, University of Arkansas, Fayetteville 72701. *Poultry Science*. 85:410–414.

29- Roberfroid, M.B. (2000). Prebiotics and probiotics. Are they functional foods. *American Journal of Clinical Nutrition*. 71:162S-168S.

30- Safamehr, AR. and Nobakht, A. (2008). Effect of probiotic (Protexin) on performance, blood biochemical parameters and egg quality in laying hens. *Journal of Agriculture Science*. 4: 61-71.

31- Sarica, S., Erdogan, S., Koc, A. and Erdogan, Z. (2005). Addition of avilamycin, mannan oligosaccharide and organic acids mixture to corn-soybean meal based broiler diets. *Indian JournalAnimal Science*. 75: 961-964.

32- SAS Institute. (2004). User,s Guids Version 9.1: Statistics. SAS Institute, Cary N.C.

33- Shane, s. (1999).The antibiotics issue. *Poultry science*. 38:46-50.

34- Soltan, M.A. (2008). Effect of organic acid supplementation on egg production, egg quality, and some blood serum parameters in laying hens. *International Journal of Poultry Science*. 7: 613–621.

35- Swiątkiewicz, S., Koreleski, J. and Arczewska, A. (2010). Laying performance and eggshell quality in laying hens fed diets supplemented with prebiotics and organic acids. *Czech Journal of Animal Science*. 55 (7): 294–306.

36- Taherpour, k., Moravej, H., Shivazad, M., Adibmoradi, M. and Yakhchali, B. (2009). Effects of dietary probiotic, prebiotic and butyric acid glycerides on performance and serum composition in broiler chickens. *African Journal of Biotechnology*. 8: 2329-2334.

37- Wang, J.P., Yoo, J.S., Lee, J.H., Zhou, T.X., Jang, H.D., Kim, H. J. and Kim, I.H. (2009). Effects of phenyl lactic acid on production performance, egg quality parameters, and blood characteristics in laying hens. *Journal of Applied Poultry Research*.18: 203-209.

38- Weiss, F.G. and Scott, M.L. (1979). Effects of dietary fiber, fat and total energy upon plasma cholesterol and other parameters in chickens. *Journal of Nutrition*. 109:693-701.

39- Yesilbag, D. and Colpan, I. (2006). Effects of organic acid supplemented diets on growth performance, egg production and quality and on serum parameters in laying hens. *Review Medical Veterinary*. 157: 280-284.

40- Zantop, D.W. (1997). Biochemistries. Pages 115-129 in Avian Medicine: *Principles and Applications*. B. W. Ritchie, G. J. Harrison, and L. R. Harrison, ed. Wingers Publishing Inc., Lake Worth, FL.

41- Zarei, M., Ehsani, M. and Torki, M. (2011). Dietary Inclusion of Probiotics, Prebiotics and Synbiotic and Evaluating Performance of Laying Hens. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*. 2:249-255.