نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۶، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۳، ص. ۲۱۷-۲۰۸

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 6, No. 3, Fall 2014, p. 208-217

اثر آنتی‌بیوتیک و جایگزین‌های احتمالی آن (اسید آلی، پروبیوتیک، پری‌بیوتیک) بر عملکرد، خصوصیات تخم‌مرغ و متابولیت‌های خونی مرغ‌های تخم‌گذار تجاری

مصیب شلایی[1*]- سید محمد حسینی[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۵/۲۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۶/۳۰

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی و مقایسه اثرات استفاده از آنتی‌بیوتیک، اسید آلی، پروبیوتیک و پری‌بیوتیک بر عملکرد، کیفیت تخم‌مرغ و متابولیت-های خونی مرغ‌های تخم‌گذار تجاری انجام شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۶۰ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه های-لاین (W36) از سن ۳۲ تا ۴۲ هفتگی در ۵ تیمار، ۴ تکرار و ۸ قطعه مرغ تخم‌گذار در هر تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: ۱- تیمار شاهد (بدون افزودنی)، ۲- جیره پایه + ۱۵۰ گرم در تن آنتی‌بیوتیک اکسی تتراسایکلین، ۳- جیره پایه + ۳ کیلوگرم در تن مکمل اسید آلی اُرگاسید، ۴- جیره پایه + ۵۰ گرم در تن پروبیوتیک پروتکسین و ۵- جیره پایه + ۲ کیلوگرم در تن پری‌بیوتیک مانان الیگوساکارید. نتایج حاصله نشان داد که استفاده از آنتی‌بیوتیک، اسید آلی، پروبیوتیک و پری‌بیوتیک دارای اثرات معنی‌داری بر عملکرد و صفات کیفی تخم‌مرغ می‌باشند. بر این اساس حداکثر وزن تخم‌مرغ در تیمارهای دریافت کننده اسید آلی و پری‌بیوتیک بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد معنی‌دار بود. گرم تخم‌مرغ تولیدی و ضریب تبدیل خوراک در تیمار دریافت کننده پری‌بیوتیک بطور معنی‌داری بهبود یافت. بیشترین وزن پوسته تخم‌مرغ نیز در تیمار دریافت کننده پری‌بیوتیک بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد افزایش معنی‌داری نشان داد. از بین فاکتورهای خونی غلظت گلوکز خون در تیمار دریافت کننده اسید آلی نسبت به تیمار شاهد و آنتی‌بیوتیک بطور معنی‌داری افزایش پیدا کرد. از نتایج حاصل چنین استنتاج می‌شود که استفاده از اسید آلی و پری‌بیوتیک مانان الیگوساکارید می‌توانند اثرات مثبتی بر عملکرد و خصوصیات تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار داشته باشند.

واژه‌های کلیدی: جایگزین‌های آنتی‌بیوتیک، عملکرد، خصوصیات تخم‌مرغ، متابولیت‌های خونی، مرغ‌های تخم‌گذار.

مقدمه

مشخص شده است که دستگاه گوارش و سلامت آن نقش مهمی در رشد و عملکرد طیور ایفا می‌کند. نزدیک به نیم قرن است که در صنعت دامپروری و طیور از فرآورده‌های محرک رشد استفاده می‌شود. عوامل محرک رشد اساساً در دستگاه گوارش عمل نموده و بعد از تأثیر در این محل، همراه با مدفوع از بدن خارج می‌شوند. هرچند که مکانیسم تأثیر این مواد بر فرآیند رشد کاملاً مشخص نیست ولی تصور می‌شود که بسیاری از عوامل محرک رشد با اثر مثبتی که بر جمعیت باکتریایی دستگاه گوارش دارند، موجب بهبود عملکرد حیوان می‌شوند (۳). در سال ۱۹۵۰ میلادی تأثیر مثبت افزودن آنتی‌بیوتیک در جیره طیور به عنوان یک محرک رشد شناسایی شد و از آن پس مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها در جیره طیور کاملاً رایج گشت. هدف بیش از ۹۰ درصد از آنتی‌بیوتیک‌های مصرف شده در پرورش دام و طیور، غیر درمانی و صرفاً به منظور بهبود رشد و راندمان تولید است (۴). علی-رغم نتایج مطلوب استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در خوراک دام و طیور، به دلیل احساس خطر برای مصرف کنندگان محصولات دامی در ارتباط با گسترش سویه‌های میکروبی مقاوم به آنتی‌بیوتیک‌ها فشار روز افزونی در جهت منع استفاده از آنها در جیره غذایی حیوانات اهلی وجود دارد (۱۷).

تا کنون مواد گوناگونی به عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد معرفی شده‌اند که از جمله آنها می‌توان به اسیدهای آلی، پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها اشاره کرد (۳۳). اسیدهای آلی به جهت کاهش pH خوراک یا آب آشامیدنی، دارای خاصیت ضد میکروبی بوده و به دلیل کاهش ظرفیت بافری خوراک، موجب کنترل جمعیت

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد پرورش و تولید طیور دانشگاه بیرجند،
۲- عضو هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه بیرجند.
(*-نویسنده مسئول: Email: mosayeb_shalaey@yahoo.com)

میکروبی روده می‌شوند (۱۸). از اثرات مثبت اسیدهای آلی می‌توان بهبود ضریب تبدیل خوراک و کاهش جمعیت برخی باکتری‌های بیماری‌زا مثل سالمونلا و تغییرات بافتی در دستگاه گوارش را ذکر نمود (۳۱). پروبیوتیک‌ها مشتمل بر مکمل‌های میکروبی زنده‌ای هستند که از طریق بهبود تعادل میکروبی دستگاه گوارش موجودات اثرات سودمندی را بر میزبان اعمال می‌کنند (۱۶). گزارش شده است که پروبیوتیک‌ها ضمن کاهش بیماری‌ها، در بهبود ضریب تبدیل خوراک دام و طیور اثر دارند. همچنین هیچ گونه باقیمانده بافتی نداشته و بر خلاف آنتی‌بیوتیک‌ها، بر عملکرد و کاهش تلفات از راه افزایش مقاومت طیور به بیماری‌ها عمل می‌کنند (۱۱). پری‌بیوتیک‌ها مواد خوراکی غیر قابل هضم هستند که از طریق تحریک رشد یا فعالیت یک یا تعداد محدودی از گونه‌های باکتریایی مفید همچون *لاکتوباسیلوس* و *بیفیدوباکتریوم* که هدف آنها بهبود سلامت میزبان است، بطور مؤثر بر ارتقاء سلامتی میزبان تأثیر می‌گذارند (۱۵). گزارش شده است که افزودن پری‌بیوتیک‌های تجاری به جیره ممکن است افزایش وزن، ضریب تبدیل خوراک و سلامت حیوان را بهبود بخشیده و مقدار این اثرات توسط عواملی همانند نوع افزودنی، سن حیوان، گونه و شرایط پرورش تحت تأثیر قرار می‌گیرد (۲۳). از آنجا که بهبود خصوصیات تخم‌مرغ به عنوان یک ماده خوراکی پر مصرف در سراسر جهان ضروری به نظر می‌رسد و از طرف دیگر بیان شده است که حدود ۱۰ درصد از تخم‌مرغ‌های تولیدی به خاطر مشکلات در پوسته تخم‌مرغ پس از تولید حذف می‌شوند (۲۴). بنابراین افزایش کیفیت داخلی تخم‌مرغ و همچنین بهبود خصوصیات پوسته تخم‌مرغ می‌تواند از این ضرر قابل توجه به مرغداران جلوگیری کند. مطالعات مختلفی بر روی اثر اسیدهای آلی، پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها بر روی مرغ‌های تخم‌گذار انجام ولی نتایج ضد و نقیضی به دست آمده است. بنابراین با توجه به رشد روز افزون استفاده از این مکمل‌ها در جیره طیور و از طرفی ضرورت بهبود عملکرد طیور و افزایش تولید تخم‌مرغ و کیفیت آن، اهمیت انجام پژوهشی به منظور ارزیابی و مقایسه این افزودنی‌ها و معرفی مناسب‌ترین آنها به مصرف کننده ضروری بنظر می‌رسد. هدف از انجام این مطالعه بررسی اثر مکمل اسیدهای آلی، پروبیوتیک و پری‌بیوتیک بر عملکرد تولیدی، کیفیت تخم‌مرغ و متابولیت‌های خونی و همچنین مقایسه اثر آنها با آنتی‌بیوتیک می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش از ۱۶۰ قطعه مرغ تخم‌گذار لگهورن سویه های‌لاین W36 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 دوره عادت پذیری در نظر گرفته شد که در این مدت تمام تیمارها با جیره پایه تغذیه شدند. مرغ‌ها براساس میانگین وزن مشابه به ۵ تیمار آزمایشی تقسیم شدند. شرایط پرورش از قبیل نور، دما و.... طبق توصیه راهنمای پرورش سویه W36 فراهم شد. مرغ‌ها دو نوبت در روز تغذیه می‌شدند. طول مدت روشنایی سالن در شبانه روز طبق دستور العمل پرورشی ۱۶ ساعت بود. تهویه مناسب سالن به طور 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 های‌لاین W36 و بوسیله نرم افزار جیره نویسی UFFDA تهیه و تنظیم گردید. همه جیره‌ها از لحاظ انرژی، پروتئین و سایر مواد مغذی یکسان بودند. در جدول ۱ درصد مواد خوراکی بکار رفته برای تهیه جیره‌ی آزمایشی پایه و مواد مغذی تأمین شده نشان داده شده است. جیره‌های آزمایشی مورد استفاده در این طرح به صورت زیر بودند: ۱- جیره پایه (تیمار شاهد)، ۲- جیره پایه + ۱۵۰ گرم در تن آنتی‌بیوتیک اکسی تتراسایکلین، ۳- جیره پایه + ۳ کیلوگرم در تن مکمل اسید آلی اُرگاسید، ۴- جیره پایه + ۵۰ گرم در تن پروبیوتیک پروتکسین و ۵- جیره پایه + ۲ کیلوگرم در تن پری‌بیوتیک مانان الیگوساکارید. سطوح انتخاب شده بر اساس توصیه شرکت سازنده و همچنین با بررسی مطالعات انجام گرفته انتخاب گردید. مکمل اسید آلی مورد استفاده در این طرح با نام تجاری اُرگاسید و شامل اسیدهای فرمیک، لاکتیک، مالیک، سیتریک، تارتاریک و ارتوفسفریک بود که دارای ۳۸ درصد اسیدهای آلی و ۶۲ درصد سیلیکات به عنوان حامل بود. پروبیوتیک مورد استفاده در این آزمایش پروتکسین بود که شامل ۷ گونه از باکتری‌های مفید دستگاه گوارش و ۲ گونه قارچ می‌باشد. سویه‌های باکتریایی شامل *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، لاکتوباسیلوس رامنوسوس، لاکتوباسیلوس پلانتاریوم، بیفیدو باکتریوم بیفیدوم، اینتروکوکوس فاسیوم، استرپتوکوکوس ترموفیلوس* و سویه‌های قارچی شامل *آسپرژیلوس اریزا و کاندیدا پنتولوپسی* بودند که یک گرم از این فراورده حاوی حداقل ۲×۱۰^{۹} باکتری می‌باشد. پری‌بیوتیک مورد استفاده مانان الیگوساکارید (MOS)[1] بود. مانان الیگوساکاریدها از بخش دیواره بیرونی مخمر *ساکارومایسس سرویزیه* جدا شده‌اند. مکمل‌های مورد استفاده در آزمایش با سایر اقلام موجود در جیره به طور کامل مخلوط گردیدند. درصد تولید تخم‌مرغ و نیز وزن متوسط تخم‌مرغ‌ها بطور روزانه و در یک ساعت مشخص اندازه‌گیری می‌شد. همچنین خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک به صورت هفتگی محاسبه می‌شد. گرم تخم‌مرغ تولیدی نیز با تقسیم نمودن وزن کل تخم‌مرغ‌های تولید شده یک تکرار در هفته بر تعداد مرغ روز همان تکرار در هفته محاسبه شد. در پایان هر دوره آزمایش (۴ هفته) از هر تکرار ۲ عدد تخم‌مرغ جمع آوری شده و خصوصیات تخم‌مرغ‌ها مورد

1-Mannan oligosaccharide

ارزیابی قرار گرفت. برای اندازه‌گیری واحد هاو از فرمول زیر استفاده شد (۲۴):

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

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 اندازه‌گیری گردید. 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 وزن پوسته تخم‌مرغ، محتویات پوسته تخم‌مرغ‌ها تمیز شده و پوسته‌ها به مدت ۴۸ ساعت برای خشک شدن در دمای اطاق نگه‌داری شد. بعد از خشک شدن، وزن آنها با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه-گیری گردید. ضخامت پوسته تخم‌مرغ‌ها با استفاده از ریز سنج با دقت ۰/۰۰۱ میلیمتر در سه قسمت نوک، وسط و انتهای پهن پوسته تخم-مرغ اندازه‌گیری و میانگین آنها به عنوان ضخامت نهایی پوسته هر تخم‌مرغ در نظر گرفته شد. برای مشخص کردن رنگ زرده از واحد رش استفاده شد (۸).

برای محاسبه شاخص زرده از فرمول زیر استفاده شد (۱۲):

$$\text{شاخص زرده} = \frac{\text{ارتفاع زرده}}{\text{قطر زرده}} \times ۱۰۰$$

در انتهای دوره آزمایش از هر تکرار دو قطعه مرغ انتخاب شده و از ورید زیر بال آنها مقدار ۳ میلی‌لیتر خون‌گیری به عمل آمد. خون گرفته شده به مدت ۱۵ دقیقه با دور ۳۰۰۰ سانتریفوژ گردید و سرم آنها جدا شد. پس از تهیه سرم، فرآسنجه‌های خونی توسط کیت‌های پارس آزمون اندازه‌گیری گردید. داده‌های بدست آمده بوسیله نرم افزار آماری SAS (9.1) مورد تجزیه آماری قرار گرفت. برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون توکی-کرامر استفاده شد.

جدول ۱- ترکیب جیره آزمایشی و مواد مغذی تأمین شده برای مرغان تخمگذار در سن ۴۲-۳۲ هفتگی

اجزاء تشکیل دهنده جیره	درصد
ذرت	۵۸/۷۵
کنجاله سویا	۲۵/۷۰
روغن سویا	۳/۳۲
پوسته صدف	۵/۰۷
سنگ آهک	۴/۰۰
دی کلسیم فسفات	۲/۱۳
مکمل ویتامینی[۱]	۰/۲۵
مکمل مواد معدنی[۲]	۰/۲۵
نمک	۰/۳۰
دی ال- متیونین	۰/۲۱
ال – لیزین هیدروکلراید	۰/۰۲
مواد مغذی محاسبه شده (درصد)	
انرژی قابل متابولیسم (kcal/kg)	۲۸۴۰
پروتئین خام	۱۶/۳
کلسیم	۴/۰۰
فسفر قابل دسترس	۰/۵۰
متیونین	۰/۲۷
لیزین	۰/۸۶
متیونین+سیستین	۰/۷۵
ترئونین	۰/۶۰
تریپتوفان	۰/۲۲

[۱] مکمل ویتامینی در هر کیلوگرم از خوراک مقادیر زیر را تأمین می‌نمود: ویتامین A ۱۰۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین E ۱۰ واحد بین المللی، ویتامین D_3 ۲۵۰۰ واحد بین المللی، ویتامین B_1 ۲/۲ میلی‌گرم، ویتامین B_2 ۴ میلی‌گرم، ویتامین B_3 ۸ میلی‌گرم، ویتامین B_6 ۲ میلی‌گرم، ویتامین B_9 ۰/۵۶ میلی‌گرم، ویتامین B_{12} ۱۵ میکروگرم، ویتامین H_2 ۰/۱۵ میلی‌گرم و کولین کلراید ۲۰۰ میلی‌گرم.

[۲] مکمل معدنی در هر کیلوگرم خوراک مقادیر زیر را تأمین می‌نمود: ۸۰ میلی‌گرم منگنز، ۶۰ میلی‌گرم روی، ۵۰ میلی‌گرم آهن، ۵ میلی‌گرم مس، ۰/۱ میلی‌گرم کبالت، ۱ میلی‌گرم ید، ۰/۱ میلی‌گرم سلنیوم و ۲۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تأثیر تیمارهای آزمایشی بر وزن تخم‌مرغ و درصد تولید تخم‌مرغ در جدول شماره ۲ آورده شده است.

وزن تخم‌مرغ: نتایج نشان داد در دوره‌های ۳۸-۳۴ و ۴۲-۳۹ هفتگی وزن تخم‌مرغ تحت تأثیر معنی‌دار تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ولی در کل دوره آزمایش (۴۲-۳۴ هفتگی) تیمارهای دریافت کننده اسید آلی و پری‌بیوتیک مانان الیگوساکارید باعث افزایش معنی‌دار وزن تخم‌مرغ نسبت به تیمار شاهد شدند (P<۰/۰۵).

درصد تولید تخم‌مرغ: نتایج نشان داد در سن ۴۲-۳۹ هفتگی درصد تولید تخم‌مرغ در تیمار دریافت کننده پری‌بیوتیک مانان الیگوساکارید نسبت به تیمار شاهد افزایش معنی‌داری پیدا کرد (P<۰/۰۵). در کل دوره آزمایش نیز اگرچه تیمارهای دریافت کننده افزودنی بخصوص تیمار حاوی پری‌بیوتیک باعث افزایش درصد تولید تخم‌مرغ شدند ولی این افزایش معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵).

محققین گزارش کردند که استفاده از اسید آلی باعث افزایش میانگین وزن تخم‌مرغ شده است (۲۱). که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. گزارش شده است که استفاده از اسیدهای آلی مختلف در جیره مرغ‌های تخم‌گذار اثری بر وزن تخم‌مرغ نداشت (۳۴). اسیدهای آلی با کاهش pH دستگاه گوارش نقش مهمی در ضدعفونی نمودن و کاهش میکروارگانیسم‌های مضر از جمله میکروب‌های بازوفیل دستگاه گوارش دارند. در اثر این عمل، جمعیت میکروبی مضر کاهش یافته، ضمن کاهش تلفات مواد مغذی مصرفی و یا تجزیه شده توسط این میکروارگانیسم‌ها، زمینه مساعدی برای فعالیت میکروب‌های مفید و در نتیجه جذب مواد مغذی بیشتر مهیا می‌گردد. بالا رفتن بازده جذبی، منجر به استفاده بیشتر از مواد مزبور به شکل مفید در مواردی نظیر عملکرد مرغ‌ها شده که این بهبود با استفاده از اسید آلی و تأثیر آن بر میانگین وزن تخم‌مرغ در آزمایش حاضر مشهود است. همچنین محققین گزارش کردند که استفاده از پروبیوتیک در تغذیهٔ مرغ‌های تخم‌گذار لگهورن سفید تفاوت معنی‌داری را از لحاظ وزن تخم‌مرغ، خوراک مصرفی و همچنین ضریب تبدیل خوراک دربین تیمارهای آزمایشی ایجاد نکرد (۲۲). در تحقیقی دیگر و با استفاده از *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس*، درصد تولید تخم‌مرغ و ضریب تبدیل خوراک به طور معنی‌داری افزایش یافت (۱۳). همچنین گزارش شده است که استفاده از سطوح مختلف پروبیوتیک (پروتکسین) در جیره‌ی غذایی مرغ‌های تخم‌گذار، اثرات مثبتی بر عملکرد مرغ‌ها نداشت (۲۸).

نتایج حاصل از تأثیر تیمارهای آزمایشی بر گرم تخم‌مرغ تولیدی و خوراک مصرفی در جدول شماره ۳ و نتایج مربوط به ضریب تبدیل خوراک در جدول شماره ۴ آورده شده است.

گرم تخم‌مرغ تولیدی[1]**:** نتایج نشان داد در کل دوره آزمایش گرم تخم‌مرغ تولیدی در تمام تیمارهای دریافت کننده افزودنی نسبت به تیمار شاهد افزایش پیدا کرد ولی این افزایش فقط در تیمار دریافت کننده مانان الیگوساکارید نسبت به تیمار شاهد معنی‌دار بود (P<۰/۰۵).

خوراک مصرفی: از لحاظ خوراک مصرفی در بین تیمارهای آزمایشی در دوره‌های مختلف اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (P>۰/۰۵).

ضریب تبدیل خوراک: نتایج نشان داد تمام تیمارهای دریافت کننده افزودنی در دوره‌های مختلف آزمایش ضریب تبدیل خوراک پایین‌تری نسبت به تیمار شاهد داشتند ولی این کاهش در دوره ۴۲-۳۹ هفتگی و کل دوره آزمایش (۴۲-۳۴ هفتگی) در تیمار دریافت کننده مانان الیگوساکارید نسبت به تیمار شاهد معنی‌دار بود (P<۰/۰۵).

محققین گزارش کردند که استفاده از مانان الیگوساکارید در جیره مرغ‌های تخم‌گذار باعث اثرات سودمندی بر بازده تولید و ضریب تبدیل خوراک گردید (۲۰). نتایج تحقیق دیگری حاکی از آن است که استفاده از مکمل اسیدهای آلی اثر مثبتی بر تولید تخم‌مرغ در مرغ-های تخم‌گذار داشته ولی اثری بر وزن آنها نداشت (۳۱). محققین عملکرد مشابهی بین ضریب تبدیل غذایی تیمارهای حاوی پری-بیوتیک (مانان الیگوساکارید) و آنتی‌بیوتیک در جوجه‌های گوشتی مشاهده کردند که بطور معنی‌داری از گروه شاهد بیشتر بود (۱۹). بهبود ضریب تبدیل خوراک هنگام استفاده از مکمل مانان الیگوساکارید اینگونه توجیه می‌شود که مانان الیگوساکارید مشتق شده از دیواره سلولی مخمر *ساکارومایسس* با مسدود کردن مکان‌های اتصال باکتری‌های بیماری‌زا در مخاط روده باریک، میزان صدمه به دیواره روده و در نتیجه نرخ سرعت جایگزینی سلول‌های روده را کاهش داده و قابلیت استفاده از مواد مغذی را بهبود می‌بخشد (۹). در آزمایش حاضر علاوه بر ضریب تبدیل، وزن تخم‌مرغ و گرم تخم‌مرغ تولیدی نیز با استفاده از این مکمل بهبود یافت. محققین گزارش کردند که تفاوت معنی‌داری در مصرف خوراک بین جیره‌های غذایی حاوی آنتی‌بیوتیک، پروبیوتیک و پری‌بیوتیک وجود نداشت. این محققین بیان کردند که استفاده از پروبیوتیک و پری‌بیوتیک در خوراک می‌تواند از طریق کاهش تعداد باکتری‌های بیماری‌زا، افزایش شمار باکتری‌های مفید روده و تأثیر بر فرایندهای هضمی، سبب افزایش قابلیت دسترسی انرژی و هضم پروتئین در خوراک شده و بنابراین باعث بهبود در ضریب تبدیل خوراک گردد (۲).

1- Egg mass

جدول ۲- اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین وزن تخم‌مرغ و درصد تولید تخم‌مرغ در هفته‌های مختلف آزمایش

تیمار	وزن تخم‌مرغ (گرم)			درصد تولید (درصد)		
	هفته			هفته		
	۳۸-۳٤	٤۲-۳۹	٤۲-۳٤	۳۸-۳٤	٤۲-۳۹	٤۲-۳٤
جیره پایه (شاهد)	۵۸/۴۹	۵۷/۱۸	۵۷/۸۳^{b}	۸۶/۳۸	۷۷/۱۰^{b}	۸۱/۷۴
شاهد + آنتی‌بیوتیک[1]	۵۹/۳۹	۵۸/۳۸	۵۸/۸۸^{ab}	۸۷/۶۱	۷۹/۶۶^{ab}	۸۳/۶۳
شاهد + اسید آلی[2]	۶۰/۸۹	۵۹/۶۵	۶۰/۲۷^{a}	۸۳/۶۴	۷۹/۹۶^{ab}	۸۱/۸۰
شاهد + پروبیوتیک[3]	۵۹/۱۹	۵۷/۷۱	۵۸/۴۵^{ab}	۸۸/۳۹	۷۷/۸۸^{b}	۸۳/۱۳
شاهد + پری‌بیوتیک[4]	۶۰/۲۱	۵۹/۸۳	۶۰/۰۲^{a}	۸۸/۹۵	۸۴/۸۰^{a}	۸۶/۸۷
SEM	۰/۵۲۷	۰/۵۲۷	۰/۴۴۳	۲/۲۵۳	۲/۲۵۳	۱/۷۵۸
P-value	۰/۱۶۳	۰/۰۸۲	۰/۰۱۴	۰/۴۳۶	۰/۰۳۲	۰/۶۹۵

میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵).

[1]آنتی‌بیوتیک اکسی‌تتراسایکلین (۱۵۰ گرم در تن).

[2]اسید آلی اُرگاسید (۳ کیلوگرم در تن).

[3]پروبیوتیک پروتکسین (۵۰ گرم در تن).

[4]پری‌بیوتیک مانان الیگوساکارید (۲ کیلوگرم در تن).

جدول ۳- اثر تیمارهای آزمایشی بر گرم تخم‌مرغ تولیدی و خوراک مصرفی در هفته‌های مختلف آزمایش

تیمار	گرم تخم‌مرغ تولیدی (گرم)			خوراک مصرفی (گرم)		
	هفته			هفته		
	۳۸-۳٤	٤۲-۳۹	٤۲-۳٤	۳۸-۳٤	٤۲-۳۹	٤۲-۳٤
جیره پایه (شاهد)	۴۹/۹۹	۴۴/۷۱	۴۵/۷۲^{b}	۹۳/۷۷	۸۹/۴۵	۹۱/۶۱
شاهد + آنتی‌بیوتیک[1]	۵۲/۰۵	۴۳/۶۷	۴۷/۸۶^{ab}	۹۵/۶۷	۹۱/۸۸	۹۳/۷۸
شاهد + اسید آلی[2]	۵۰/۴۵	۴۴/۵۹	۴۷/۵۲^{ab}	۹۴/۲۵	۹۰/۴۷	۹۲/۳۶
شاهد + پروبیوتیک[3]	۵۲/۳۷	۴۲/۲۴	۴۷/۳۰^{ab}	۹۳/۸۹	۸۷/۶۹	۹۰/۷۹
شاهد + پری‌بیوتیک[4]	۵۳/۳۳	۴۷/۲۴	۵۰/۲۸^{a}	۹۳/۶۶	۸۹/۶۳	۹۱/۶۴
SEM	۱/۳۳۸	۱/۳۳۸	۰/۹۶۴	۱/۷۵۶	۱/۷۵۶	۱/۳۳۳
P-value	۰/۸۰۹	۰/۱۶۹	۰/۰۴۷	۰/۹۹۷	۰/۹۹۹	۰/۵۳۲

میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵).

[1]آنتی‌بیوتیک اکسی‌تتراسایکلین (۱۵۰ گرم در تن).

[2]اسید آلی اُرگاسید (۳ کیلوگرم در تن).

[3]پروبیوتیک پروتکسین (۵۰ گرم در تن).

[4]پری‌بیوتیک مانان الیگوساکارید (۲ کیلوگرم در تن).

نتایج حاصل استفاده از جیره‌های آزمایشی بر وزن پوسته تخم‌مرغ و ضخامت پوسته تخم‌مرغ در جدول شماره ۵ آورده شده است. نتایج نشان داد در کل دوره آزمایش تیمارهای دریافت کننده اسید آلی و پری‌بیوتیک باعث افزایش وزن پوسته تخم‌مرغ شدند ولی این افزایش فقط توسط تیمار دریافت کننده پری‌بیوتیک معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). ضخامت پوسته تخم‌مرغ در دوره‌های مختلف آزمایش تحت تأثیر معنی‌دار تیمارهای مختلف آزمایشی قرار نگرفت. بیان شده است که استفاده از پروبیوتیک در جیره مرغ‌های تخم‌گذار سفید تأثیری بر روی ضخامت پوسته تخم‌مرغ نداشت (۲۲). همچنین گزارش شده است که استفاده از اسید لاکتیک در جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار، از رشد میکروارگانیسم‌ها در چینه‌دان آنها جلوگیری کرده، در عین حال اثری بر ضخامت پوسته تخم‌مرغ‌ها نداشت (۲۷). به نظر می‌رسد ضخامت پوسته تخم‌مرغ بیشتر تحت تأثیر دمای محیط، جیره و سن مرغ‌های تخم‌گذار قرار می‌گیرد. افزایش وزن پوسته تخم‌مرغ در تیمارهای آزمایشی نسبت به گروه شاهد می‌تواند ناشی از اثرات مفید مواد به کار رفته در این تیمارها در خصوص بهبود محیط دستگاه گوارش و ارتقاء عملکرد آن در زمینه جذب مواد مغذی مختلف از جمله مواد معدنی و در نتیجه افزایش ذخایر کلسیمی پوسته شده که نتیجه آن، وزن بیشتر پوسته تخم‌مرغ‌های تولیدی در این تیمارهای آزمایشی بوده است.

جدول ٤- اثر تیمارهای آزمایشی بر ضریب تبدیل خوراک در دوره‌های مختلف آزمایش

تیمار	ضریب تبدیل هفته		
	۳۸-۳٤	٤۲-۳۹	٤۲-۳٤
جیره پایه (شاهد)	۱/۸۵	۲/۱۸^{a}	۲/۰۲^{a}
شاهد + آنتی‌بیوتیک[۱]	۱/۸۴	۲/۱۴^{ab}	۱/۹۹^{a}
شاهد + اسید آلی[۲]	۱/۸۷	۲/۰۵^{ab}	۱/۹۶^{a}
شاهد + پروبیوتیک[۳]	۱/۷۹	۲/۱۱^{ab}	۱/۹۵^{ab}
شاهد + پری‌بیوتیک[۴]	۱/۷۵	۱/۹۱^{b}	۱/۸۳^{b}
SEM	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳	۰/۰۲۸
P-value	۰/۸۵۱	۰/۰۱۶	۰/۰۰۴

میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵).

[۱]آنتی‌بیوتیک اکسی‌تتراسایکلین (۱۵۰ گرم در تن).

[۲]اسید آلی اُرگاسید (۳ کیلوگرم در تن).

[۳]پروبیوتیک پروتکسین (۵۰ گرم در تن).

[۴]پری‌بیوتیک مانان الیگوساکارید (۲ کیلوگرم در تن).

علاوه بر این ثابت شده است که برخی از گونه‌های میکروبی نظیر *لاکتوباسیلوس اسپوروژنز* (*Lactobacillus sporogenes*) باعث جذب بیشتر کلسیم و افزایش غلظت آن در خون شده و با افزایش ضخامت پوسته تخم‌مرغ همراه بوده است (۲۵). کیفیت پایین پوسته تخم‌مرغ از جمله مسائل مهمی می‌باشد که توجه تولیدکنندگان را به خود معطوف داشته است. حدود ۱۰ درصد از تخم‌مرغ‌های تولیدی به خاطر مشکلات پوسته (تخم‌مرغ بدون پوسته، پوسته ترکدار و یا پوسته نازک) غیر قابل استفاده می‌مانند و به نظر می‌رسد هر عاملی که بتواند باعث بهبود وزن و کیفیت پوسته تخم‌مرغ‌ها شود، در جلوگیری از این ضرر و زیان مؤثر خواهد بود (۲۶). نتایج حاصل استفاده از جیره‌های آزمایشی بر شاخص زرده تخم‌مرغ و رنگ زرده تخم‌مرغ در جدول شماره ۶ آورده شده است. نتایج نشان داد شاخص زرده در تیمار دریافت کننده آنتی‌بیوتیک نسبت به تیمارهای دریافت کننده اسید آلی و پری‌بیوتیک در دوره‌های ۴۲-۳۹ هفتگی و کل دوره آزمایش افزایش معنی‌داری پیدا کرد (P<۰/۰۵). رنگ زرده تخم‌مرغ تحت تأثیر معنی‌دار تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. رنگ زرده تخم‌مرغ، اغلب به عنوان یکی از معیارهای کیفی تخم‌مرغ مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و مصرف کنندگان استقبال زیادی از تخم‌مرغ‌های با زرده رنگین‌تر به عمل می‌آورند. رنگ زرده تخم‌مرغ بستگی به اقلام غذایی بکار رفته در جیره‌های غذایی مرغ‌ها دارد. مصرف آن دسته از جیره‌های غذایی که حاوی رنگدانه‌هایی نظیر کاروتنوئیدها و گزانتوفیل‌ها باشند، موجب رنگین‌تر شدن زرده تخم‌مرغ می‌گردد. گیاهان منبع مهمی از این رنگدانه‌ها بوده و مصرف آنها می‌تواند از طریق پررنگ نمودن زرده به افزایش بازارپسندی آن منجر گردد (۷). با توجه به اینکه در این آزمایش از هیچ گونه افزودنی گیاهی استفاده نشد بنابراین عدم تحت تأثیر قرار گرفتن رنگ زرده قابل پیش‌بینی بود.

نتایج حاصل استفاده از جیره‌های آزمایشی بر واحد هاو تخم‌مرغ در جدول شماره ۷ آورده شده است. نتایج نشان داد تیمار دریافت کننده آنتی‌بیوتیک کمترین واحد هاو را به خود اختصاص داد و بیشترین واحد هاو مربوط به تیمارهای دریافت کننده اسیدآلی پروبیوتیک و پری‌بیوتیک بود ولی این اختلاف به لحاظ آماری معنی‌دار نبود. گزارش شده است که مکمل کردن جیره با اسید لاکتیک باعث اختلافات معنی‌داری در شاخص آلبومین، شاخص زرده و واحد هاو شد (۳۲). محققین بیان کردند مرغ‌هایی که ۰/۰۵ درصد مکمل اسید آلی دریافت کردند کاهش ناچیزی در مقدار عدد هاو نشان دادند (۱۴). بیان شده است که استفاده از پروبیوتیک، اسید آلی و گیاهان دارویی اثر معنی‌داری بر واحد هاو تخم‌مرغ‌های تولیدی نداشت (۱). همچنین گزارش شده است که استفاده از سطوح مختلف پروتکسین اثرات معنی‌داری بر صفات کیفی تخم‌مرغ‌های تولیدی نداشت (۲۸).

نتایج حاصل استفاده از جیره‌های آزمایشی بر متابولیت‌های خونی مرغان تخم‌گذار در جدول شماره ۸ آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد بیشترین میزان کلسترول و تری‌گلیسرید خون در تیمار دریافت کننده آنتی‌بیوتیک و کمترین آن در تیمار دریافت کننده اسید آلی مشاهده شد ولی این اختلاف به لحاظ آماری معنی‌دار نبود. غلظت گلوکز خون تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت بدین صورت که تیمار دریافت کننده اسید آلی باعث افزایش معنی‌دار میزان گلوکز خون نسبت به تیمارهای شاهد و آنتی‌بیوتیک شد (P<۰/۰۵). نتایج نشان داد میزان آلبومین، پروتئین، کراتینین و گلوبولین تحت تأثیر معنی‌دار تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت.

جدول ۵- اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن پوسته تخم‌مرغ و ضخامت پوسته تخم‌مرغ در هفته‌های مختلف آزمایش

تیمار	وزن پوسته تخم‌مرغ (گرم)			ضخامت پوسته (میلی‌متر)		
	هفته			هفته		
	۳۸-۳٤	٤۲-۳۹	٤۲-۳٤	۳۸-۳٤	٤۲-۳۹	٤۲-۳٤
جیره پایه (شاهد)	۶/۶۰	۷/۳۹	۶/۹۹^{b}	۰/۳۵۷	۰/۳۷۴	۰/۳۶۵
شاهد + آنتی‌بیوتیک[۱]	۷/۲۳	۷/۲۹	۷/۲۶^{ab}	۰/۳۶۵	۰/۳۵۷	۰/۳۶۱
شاهد + اسید آلی[۲]	۷/۲۳	۷/۴۰	۷/۳۲^{ab}	۰/۳۶۸	۰/۳۶۷	۰/۳۶۸
شاهد + پروبیوتیک[۳]	۶/۸۳	۷/۴۶	۷/۱۴^{ab}	۰/۳۴۹	۰/۳۶۰	۰/۳۵۵
شاهد + پری‌بیوتیک[۴]	۷/۶۱	۷/۷۴	۷/۶۸^{a}	۰/۳۶۳	۰/۳۸۲	۰/۳۷۳
SEM	۰/۲۱۸	۰/۲۰۴	۰/۱۳۶	۰/۰۰۹	۰/۰۰۹	۰/۰۰۶
P-value	۰/۵۹۵	۰/۹۶۹	۰/۰۴۹	۰/۹۸۵	۰/۶۹۹	۰/۳۴۶

میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵).

[۱]آنتی‌بیوتیک اکسی‌تتراسایکلین (۱۵۰ گرم در تن).

[۲]اسید آلی اُرگاسید (۳ کیلوگرم در تن).

[۳]پروبیوتیک پروتکسین (۵۰ گرم در تن).

[۴]پری‌بیوتیک مانان الیگوساکارید (۲ کیلوگرم در تن).

جدول ٦- اثر تیمارهای آزمایشی بر شاخص زرده تخم‌مرغ و رنگ زرده تخم‌مرغ در هفته‌های مختلف آزمایش

تیمار	شاخص زرده			رنگ زرده		
	هفته			هفته		
	۳۸-۳٤	٤۲-۳۹	٤۲-۳٤	۳۸-۳٤	٤۲-۳۹	٤۲-۳٤
جیره پایه (شاهد)	۴۶/۲۶	۵۰/۲۸^{ab}	۴۸/۲۷^{ab}	۶/۶۲	۶/۶۲	۶/۶۲
شاهد + آنتی‌بیوتیک[۱]	۴۶/۵۷	۵۴/۲۸^{a}	۵۰/۴۲^{a}	۷/۲۴	۶/۱۲	۶/۶۸
شاهد + اسید آلی[۲]	۴۵/۷۶	۴۶/۵۵^{b}	۴۶/۱۶^{b}	۷/۱۲	۶/۸۷	۶/۹۹
شاهد + پروبیوتیک[۳]	۴۶/۲۲	۴۹/۸۶^{ab}	۴۸/۰۴^{ab}	۷/۲۵	۶/۸۷	۷/۰۶
شاهد + پری‌بیوتیک[۴]	۴۵/۲۱	۴۶/۶۵^{b}	۴۵/۹۳^{b}	۶/۷۵	۶/۵۰	۶/۶۲
SEM	۱/۲۸۱	۱/۱۸۹	۰/۸۲۲	۰/۲۷۳	۰/۲۷۳	۰/۱۹۰
P-value	۰/۹۹۹	۰/۰۱۶	۰/۰۱۱	۰/۸۲۲	۰/۶۵۲	۰/۵۰۸

میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵).

[۱]آنتی‌بیوتیک اکسی‌تتراسایکلین (۱۵۰ گرم در تن).

[۲]اسید آلی اُرگاسید (۳ کیلوگرم در تن).

[۳]پروبیوتیک پروتکسین (۵۰ گرم در تن).

[۴]پری‌بیوتیک مانان الیگوساکارید (۲ کیلوگرم در تن).

گزارش شده است که جیره‌های حاوی مکمل اسید آلی بطور معنی‌داری باعث افزایش پروتئین کل و آلبومین سرم خون مرغان تخم‌گذار گردید (۳۴). همچنین گزارش شده است که غلظت پروتئین کل و کلسیم سرم خون در جوجه‌های گوشتی دریافت کننده لاکتوباسیلوس اسپورونژس بطور معنی‌داری افزایش یافت (۶). محققین با افزودن سطوح مختلف اسید سیتریک (۰، ۱/۵ و ۳ درصد) در غلظت پروتئین کل افزایش غیر معنی‌داری را مشاهده کردند (۵). همچنین محققین گزارش کردند که افزودن پری‌بیوتیک به جیره جوجه‌های گوشتی، سبب افزایش پروتئین سرم در کل دوره آزمایش در مقایسه با تیمار شاهد شد (۳۰). این محققین اظهار داشتند که تغییر در پروتئین کل می‌تواند نشان دهنده تشدید متابولیسم پروتئین در اندام‌های جوجه‌ها باشد. آنالیز داده‌های حاصل از این آزمایش نیز نشان دهنده افزایش میزان پروتئین کل سرم خون در تیمار پری-بیوتیک می‌باشد. اهمیت بررسی غلظت گلوکز در خون از آنجا ناشی می‌شود که یکی از مکانیسم‌های کنترل مصرف غذا در طیور برمبنای تئوری گلوکواستاتیک می‌باشد. یعنی میزان غلظت گلوکز خون تعیین کننده مقدار مصرف غذا می‌باشد. بدین صورت که افزایش غلظت گلوکز خون پرنده باعث کاهش اشتها و کاهش غلظت آن نیز تحریک کننده مرکز گرسنگی در هیپوتالاموس و به تبع آن افزایش مصرف غذا خواهد بود (۱۰). باکتری‌های گرم مثبت نظیر لاکتوباسیلوس‌ها و

بیفیدوباکترها سبب کاهش کلسترول پرنده می شوند. بنابراین به نظر می رسد که افزایش کلسترول در نتیجه مصرف آنتی‌بیوتیک به دلیل مهار باکتری‌های گرم مثبت توسط این ترکیب‌ها باشد (۱۶).

جدول ۷- اثر تیمارهای آزمایشی بر واحد هاو تخم‌مرغ در هفته‌های مختلف آزمایش

تیمار	واحد هاو		
	هفته		
	۳۸-۳۴	۴۲-۳۹	۴۲-۳۴
جیره پایه (شاهد)	۹۵/۸۳	۸۹/۴۰	۹۲/۶۲
شاهد + آنتی‌بیوتیک[۱]	۹۲/۴۲	۸۸/۹۸	۹۰/۷۰
شاهد + اسید آلی[۲]	۹۶/۱۰	۹۰/۲۳	۹۳/۱۶
شاهد + پروبیوتیک[۳]	۹۶/۶۶	۹۱/۱۴	۹۳/۹۰
شاهد + پری‌بیوتیک[۴]	۹۵/۱۵	۹۱/۱۵	۹۳/۱۵
SEM	۱/۳۸۵	۱/۳۸۵	۱/۰۵
P-value	۰/۴۸۴	۰/۹۶۹	۰/۲۴۱

میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵).
[۱]آنتی‌بیوتیک اکسی‌تتراسایکلین (۱۵۰ گرم در تن).
[۲]اسید آلی اُرگاسید (۳ کیلوگرم در تن).
[۳]پروبیوتیک پروتکسین (۵۰ گرم در تن).
[۴]پری‌بیوتیک مانان الیگوساکارید (۲ کیلوگرم در تن).

جدول ۸- اثر تیمارهای آزمایشی بر برخی متابولیت‌های سرم خون در مرغان تخم‌گذار

تیمار	کلسترول (mg/dl)	تریگلیسرید (mg/dl)	آلبومین (g/dl)	گلوکز (mg/dl)	پروتئین (g/dl)	کراتینین (mg/dl)	گلوبولین (g/dl)
جیره پایه (شاهد)	۱۸۵/۰۰	۲۳۳۲/۵۰	۲/۲۹	۲۲۷/۰۰[b]	۶/۴۶	۰/۴۶	۴/۱۷
شاهد + آنتی‌بیوتیک[۱]	۱۹۹/۵۰	۲۶۸۴/۳۳	۲/۳۰	۲۲۶/۵۰[b]	۶/۶۲	۰/۴۲	۴/۳۲
شاهد + اسیدآلی[۲]	۱۵۰/۰۰	۱۸۷۶/۲۵	۲/۴۶	۲۶۱/۰۰[a]	۶/۸۳	۰/۴۲	۴/۳۲
شاهد + پروبیوتیک[۳]	۱۷۵/۲۵	۲۴۱۶/۳۳	۲/۳۳	۲۳۴/۲۵[ab]	۶/۶۵	۰/۳۵	۴/۲۱
شاهد + پری‌بیوتیک[۴]	۱۹۰/۷۵	۲۴۳۴/۶۶	۲/۳۵	۲۳۹/۵۰[ab]	۷/۲۰	۰/۴۷	۴/۸۴
SEM	۱۶/۶۴۸	۳۴۳/۳۶۰	۰/۰۶۶	۶/۸۶۷	۰/۲۴۴	۰/۰۷۳	۰/۲۲۶
P-value	۰/۳۲۴	۰/۵۰۶	۰/۴۴۴	۰/۰۲۱	۰/۳۰۳	۰/۷۷۷	۰/۲۹۶

میانگین های هر ستون با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی دار می باشند (P<۰/۰۵).
[۱]آنتی‌بیوتیک اکسی‌تتراسایکلین (۱۵۰ گرم در تن).
[۲]اسید آلی اُرگاسید (۳ کیلوگرم در تن).
[۳]پروبیوتیک پروتکسین (۵۰ گرم در تن).
[۴]پری‌بیوتیک مانان الیگوساکارید (۲ کیلوگرم در تن).

سپاس‌گزاری

نویسندگان تشکر ویژه‌ی خود را از جناب آقای بهروز قره‌شیر مدیریت محترم شرکت کشاورزی و دامپروری بهپرور بیرجند به خاطر همکاری بی‌دریغشان اعلام می‌دارند.

منابع

۱- سید پیران، ع.، ع. نوبخت، و ص. خدایی. ۱۳۹۰. اثرات استفاده از پروبیوتیک، اسید آلی و مخلوط چند گیاه دارویی بر عملکرد، کیفیت تخم مرغ و فراسنجه های بیوشیمیایی و ایمنی خون مرغ های تخم گذار. مجله دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز. ۱۷: ۱۱۲۲-۱۱۱۱.
۲- ضیائی، ح.، م. باشتنی، م. ا. کریمی ترشیزی، ح. نعیمی پور، و ه. فرهنگ‌فر. ۱۳۹۰. اثرات مکمل جیره ای آنتی بیوتیک، پروبیوتیک، پربیوتیک

و اسید آلی به عنوان ترکیبات محرک رشد روی عملکرد رشدی و قابلیت هضم ایلئومی مواد مغذی در جوجه های گوشتی سویه تجـاری راس. نشریه دامپزشکی، شماره ۹۱. ص: ۲۴-۱۴.

۳- طهماسبی، ع.، ک. فلکیان، غ. مقدم، ا. تقی زاده، و ج. بیات کوهسار. ۱۳۸۹. تأثیر ساکارومایسس سرویسیا، اسید فرمیک و ویرجینامایسـین بـر عملکرد، خصوصیات لاشه و میکروفلورای دستگاه گوارش جوجه های گوشتی. نشریه پژوهشهای علوم دامی، ۲: ۶۸-۶۱.

۴- ماندگار، س. ۱۳۸۸. تولید گوشت طیور بدون استفاده از آنتی بیوتیک. نشریه دامپزشکی ۱۸. ص: ۶-۴.

5- Abdel-Fattah, S. A., M. H. EI-Sanhoury, N. M. EI-Mednay, and F. Abdel-Azeem. 2008. Thyroid activity, some blood constituents, organs morphology and performance of broiler chicks fed supplemental organic acids. Int. J. Poult. Sci. 7: 215-222.

6- Arun, K. P., V. R. Savaram, V. L. N. R. Mantena, and R. S. Sita. 2006. Dietary supplementation of *Lactobacillus sporogenes* on performance and serum biochemico-lipid profile of broiler chicken. J. Poult. Sci. 43: 235-240.

7- Belyavin, C. G., and A. G. Marangos. 1987. Natural products for egg yolk pigmentation. Butterworths press. pp: 47- 68.

8- Farkhoy, M., T. Khalighysigarody, and F. Niknafas. 1984. Poultry breeding guide. Koasar Press. pp: 150-266.

9- Ferket, P. R. 2002. Use of oligosaccharides and gut modifiers as replacements for dietary antibiotics. Proceeding 63rd Minnesota Nutrition Conference, September 17-18, Eagan, MN, pp 169-182.

10- Ferket, P. R., and A. G. Gernat. 2006. Factors that affect feed intake of meat birds. Int. J. Poult. Sci. 5: 905-911.

11- Fuller, R. 1989. Probiotics in man and animals. J. Appl. Bacteriol. 66: 365-378.

12- Funk, E. M. 1948. The relation of yolk index determined in natural position to the yolk index as determined after separating the yolk from the albumen. Poult. Sci. 27:367.

13- Gallazzi, D., A. Giardini, M. Grazia Mangiagalli, S. Marelli, V. Ferrazzi, C. Orsi, and L. Guidobono Cavalchini. 2008. Effects of *Lactobacillus acidophilus* D_2/ CSL on laying hen performance. Italian. J. Anim. Sci. 7: 27-37.

14- Gama, N. M. S. Q., M. B. C. Olivera, E. Santin, and J. Berchieri. 2000. Supplementation with organic acids in diets of laying hens. Ciencia Rur., Santa Maria. 30: 499-502.

15- Gibson, G. R., and M. B. Roberforid. 1995. Dietary manipulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. J. Nutr. 125:1401-1412.

16- Gilliland, S. E., C. R. Nelson, and C. Maxwell. 1985. Assimilation of cholesterol by *Lactobacillus acidophilus* bacteria. Appl. Environ. Microbiol. 49:337-381.

17- Hernandez, F., J. Madrid, V. Gracia, J. Orengo, and M. D. Megias. 2004. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility and digestive organ size. Poult. Sci. 83:169-174.

18- Hinton, M., and A. H. Linton. 1988. Control of *Salmonella* infections in broiler chickens by the acid treatment of their feed. Vet. Rec. 123: 416-421.

19- Hooge, D. M. 2004. Meta-analysis of broiler chicken pen trials evaluating dietary mannan oligosaccharide 1993-2003. Int. J. Poult. Sci. 3, pp. 163-174.

20- Kocher, A., P. Garcia, and L. A. Tucker. 2005. Effects of Bio-Mos for laying hens 20-52 weeks under commercial conditions. World Poultry Science Association, 15th European Symposium on Poultry Nutrition, Balatonfüred, Hungary. 25-29.

21- Langhout, P., and T. Sus. 2005. Volatile fatty acids improve performance and quality. Int. Poult. Prod. 13(3): 17.

22- Mahdavi, A. H., H. R. Rahmani, and J. Pourreza. 2005. Effect of probiotic supplements on egg quality and laying hens performance. Int. J. Poult. Sci. 4(7): 488-492.

23- Morisse, J. P., R. Maurice, and J. P. Cott. 1993. Assessment of the activity of a FOS in rabbit infected with *E.coli* Annual Zootechnology. 42: 81-87.

24- North, M. O. 1984. Commercial chicken production manual. 3rd Ed. Page: 291.

25- Panda, A. K., S. R. Rao, M. V. L. N. Raju, and S. S. Sharma. 2008. Effect of probiotic (*Lactobacillus sporogenes*) feeding on egg production and quality, yolk cholesterol and humoral immune response of White Leghorn layer breeders. J. Sci. Food Agr. 88(1): 43-47.

26- Roland, D. A. S. 1988. Research note: Egg shell problems: estimates of incidence and economic impact. Poult. Sci. 67(12): 1801-1803.

27- Roy, R. D., F. W. Edens, C. R. Parkhurst, M. A. Qureshi, and G. B. Havenstein. 2002. Influence of a propionic acid feed additive on performance of turkey poults with experimentally induced poult enteritis and mortality syndrome. Poult. Sci. 81: 951-957.

28- Safamehr, A. R., and A. Nobakht. 2008. Effect of probiotic (Protexin) on performance, blood biochemical

parameters and egg quality in laying hens. J. Agr. Sci. 4: 61-71.

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

30- Sirvydis, V., R. Bobiniene, D. Gudaviciute, R. Cepuliene, V. Semaska, D. Vencius, and I. Kepaliene. 2006. Influence of a prebiotic feed additive on some biochemical indices of blood and intestinal microbiota of broiler chickens. Poult. Sci. 4: 57-62.

31- Soltan, M. A. 2008. Effect of dietary organic acid supplementation on egg production, egg quality and some blood serum parameters in laying hens. Int. J. Poult. Sci. 7: 613-621.

32- Yalcin, S., A. Sehu, and K. Sarifakiogullari. 2000. Yumurta tavugu rasyonlarinda laktik asit kullaniminin bazi yumurta kalite ozelliklerine etkisi. National Animal Nutrition, Congress, Isparta, Turkey. (Cited in Yesilbag and Colpan, 2006), pp: 600-604.

33- Yang, Y., P. A. Iji, and M. Choct. 2009. Dietary modulation of gut microflora in broiler chickens: a review of the role of six kinds of alternatives to in feed antibiotics. Worlds Poult. Sci. J. 65, pp. 97-114.

34- Yesilbag, D., and I. Colpan. 2006. Effects of organic acid supplemented diets on growth performance, egg production and quality on serum parameters in laying hens. Rev. Med. Vet. 157: 280-284.