

## اثر مکمل آلوئه‌ورا (*Aloe vera L.*) و اسیدبوتیریک در تولید و کیفیت تخم و برخی پارامترهای خونی و مورفولوژی روده کوچک در بلدرچین تخم‌گذار

لیدا سرابی<sup>۱</sup>، فرید شریعتمداری<sup>۲\*</sup> و محمدمیر کریمی ترشیزی<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه پرورش و تولید طیور، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۲- نویسنده مسئول، استاد، گروه پرورش و تولید طیور، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

پست الکترونیک: shariatf@modares.ac.ir

۳- استادیار، گروه پرورش و تولید طیور، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۹۳

تاریخ اصلاح نهایی: بهمن ۱۳۹۲

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۲

### چکیده

در این آزمایش، اثر مکمل آلوئه‌ورا (*Aloe vera L.*) و اسید بوتیریک بر عملکرد، مورفولوژی روده، فاکتورهای خونی و صفات کیفی تخم با استفاده از ۱۲۰ قطعه بلدرچین در ۵۶ روزگی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار و ۵ تکرار و ۴ قطعه بلدرچین در هر تکرار به مدت ۷ هفته بررسی شد. گروه‌های آزمایشی شامل: ۱- جیره شاهد، ۲- جیره حاوی پودر آلوئه‌ورا، ۳- جیره حاوی اسید آلی غیرپوشش‌دار (سدیم بوتیرات)، ۴- جیره حاوی اسید آلی پوشش‌دار (Baby C<sub>4</sub>)، ۵- جیره حاوی پودر آلوئه‌ورا و اسید آلی غیرپوشش‌دار (سدیم بوتیرات)، ۶- جیره حاوی پودر آلوئه‌ورا و اسید آلی پوشش‌دار (Baby C<sub>4</sub>) بودند. در این آزمایش درصد تولید تخم، میزان خوراک مصرفی، ضریب تبدیل و وزن تخم بلدرچین تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. اضافه کردن آلوئه‌ورا و اسید آلی سبب کاهش معنی‌دار غلظت کلسترول زرده و کلسترول سرم در بلدرچین‌ها شد ( $p < 0/01$ ). البته اثر تیمارهای آزمایشی بر ارتفاع پرز ژژونوم اختلاف معنی‌داری را نشان داد ( $p < 0/001$ ). نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که استفاده از آلوئه‌ورا و اسید آلی و همچنین مخلوط اسید آلی و آلوئه‌ورا سبب کاهش میزان کلسترول سرم و زرده شده‌است. استفاده توأم از گیاه دارویی آلوئه‌ورا و گلیسریدهای اسید بوتیریک به‌طور معنی‌داری ارتفاع و سطح پرز را افزایش داد و بیشترین عرض و عمق کریبت را به خود اختصاص داد.

واژه‌های کلیدی: آلوئه‌ورا (*Aloe vera L.*)، اسید بوتیریک، بلدرچین زاینی، کیفیت تخم بلدرچین، مورفولوژی روده.

### مقدمه

می‌باشد. با وجود نتایج مطلوب استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در خوراک دام و طیور، امروزه فشار روزافزونی برای حذف استفاده از آنها در جیره حیوانات وجود دارد و این به دلیل احساس خطری است که در مصرف‌کنندگان محصولات دامی در ارتباط با میکروب‌های مقاوم‌شده به آنتی‌بیوتیک‌ها دیده شده‌است. تحقیقات زیادی برای پیدا کردن جایگزین‌های

با افزایش جمعیت دنیا فراهم نمودن غذا به یک مسئله مهم در سیاست‌گذاری کشورها و جامعه جهانی تبدیل شده‌است. در این راستا تولید غذاهایی که دارای بیشترین مواد مغذی مورد نیاز انسان باشند و همچنین احتمال شیوع بیماری‌های مشترک را کاهش دهند حائز اهمیت فراوان

باکتری‌های مضر باعث بهبود فلور روده شده، در نتیجه موجب افزایش سلامت دستگاه گوارش پرندگان شود (Mitsch *et al.*, 2004). جمعیت میکروبی مضر در روده مورفولوژی روده را تغییر می‌دهد و این در سلامت روده از اهمیت زیادی برخوردار است و در طیور بهبود وضعیت مرفولوژی روده باعث بهبود عملکرد از طریق کاهش ضریب تبدیل می‌شود (Montagne *et al.*, 2003).

اسیدهای آلی به‌طور گسترده‌ای در اروپا برای مهار باکتری‌های بیماری‌زا مانند سالمونلا در خوراک حیوانات استفاده می‌شوند (Radcliffe, 2000). یکی از مکانیسم‌های تأثیر اسیدهای آلی برای از بین بردن باکتری‌ها این است که اسیدهای آلی کوتاه زنجیر نسبت به دیواره سلول باکتری نافذ است. اسیدها پس از عبور از غشاء باکتری، در داخل سلول، یون هیدروژن تولید می‌کنند که سبب اختلال در متابولیسم طبیعی باکتری می‌شود. تأثیر اسیدهای آلی بر تعدیل جمعیت میکروبی دستگاه گوارش ممکن است جذب و متابولیسم مواد مغذی را تحت تأثیر قرار دهد (Mroz, 2005؛ Piva *et al.*, 2007). اما به‌طور طبیعی امکان تأمین غلظت مؤثر اسیدهای آلی در تعدیل فلور میکروبی روده‌ای محدود می‌باشد که ممکن است ناشی از جذب یا متابولیسم فوری آن به محض وارد شدن آنها به دوازده باشد. البته این باور وجود دارد که تأثیر ضدباکتریایی اسیدهای آلی در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی، در بخش‌های ابتدایی دستگاه گوارش (چینه‌دان و سنگدان) اتفاق می‌افتد. به‌دنبال افزودن غلظت بالای ترکیب اسیدفرمیک و اسید پروپیونیک به خوراک، تأثیر آن به‌طور مؤثر در سنگدان و چینه‌دان مشاهده شد (Thompson & Hinton, 1997). در مطالعه‌ای نشان داده شد که مقدار کمی از اسید آلی به بخش انتهایی دستگاه گوارش و سکوم می‌رسد (Gauthier, 2002).

اسید بوتیریک به علت داشتن خاصیت ضد میکروبی و اثرات مفید این اسید بر دستگاه گوارش از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است (Leeson *et al.*, 2005)، اما بوتیرات آزاد به‌سرعت در قسمت‌های بالای دستگاه گوارش ناپدید می‌شود (Bolton & Dewar, 1965). بنابراین به نظر

مناسب برای آنتی‌بیوتیک انجام شده‌است و همگی به‌دنبال افزودنی‌هایی بودند که بتواند نتایج مشابهی در کنترل بیماری‌های عفونی، بهبود رشد و بازدهی خوراک داشته باشد. پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها، اسیدهای آلی و گیاهان دارویی از جمله این افزودنی‌های جایگزین هستند.

قرن‌ها قبل از ظهور داروهای مدرن، گیاهان دارویی عامل حفظ سلامت اولیه بوده‌اند. بیشترین استفاده از گیاهان دارویی در کشورهای غربی از شروع قرن بیستم تا سال ۱۹۷۰ بود. کاهش در محبوبیت و استفاده از گیاهان دارویی همزمان با صنعتی شدن و شهرسازی (اسکان در شهر) و دور شدن از ارزش‌ها و سیستم سنتی بود. جالب است که کاهش مشابه (در کشورهای غربی) در استفاده از گیاهان دارویی در بیشتر کشورهای آسیایی پیشرفته مانند ژاپن با وجود صنعتی شدن قابل توجه اتفاق نیفتاد. برآورد سازمان بهداشت جهانی (WHO) حکایت از این دارد که اخیراً حدود ۷۰٪ جمعیت جهان، گیاهان را برای اهداف درمانی استفاده می‌کنند. به‌طور کلی بیشترین استفاده در آسیا، آمریکای جنوبی و آفریقا دیده شده‌است (Bannerman *et al.*, 1983). گیاهان دارویی و روغن‌های ضروری استخراج شده از آنها حاوی مواد آروماتیک و فرّار مختلفی هستند که بسیاری از آنها دارای خواص ضد میکروبی می‌باشند. اجزای اصلی و فعال موجود در این ترکیب‌ها فنول‌ها و تری‌ن‌ها هستند که مکانیسم عمل این ترکیب‌ها تخریب دیواره لیپوپروتئینی سلول باکتری‌ها است که منجر به نشت و کاهش ترکیب‌های سیتوپلاسمی می‌گردد. ترکیب‌های موجود در گیاهان دارویی اثر تحریکی بر ترشحات آنزیم‌های روده دارند (Dorman & Deans, 2000).

آلوئه‌ورا (نام فارسی: صبرزد) گیاهی در رده *Lilioidae* و راسته *Asparagales* و تیره *Asphodelaceae* می‌باشد (Botes *et al.*, 2008) و بیش از ۲۵۰ گونه از این گیاه در جهان وجود دارد. رایج‌ترین گونه آن *Aloe vera* می‌باشد. در مطالعات متعدد نشان داده شده‌است که عصاره آلوئه‌ورا خواص ضد میکروبی دارد (Cowan, 1999؛ Hammer *et al.*, 1999). این گیاه می‌تواند از طریق کاهش تعداد

آزمایش تولید ۳ روز پیاپی تخم بلدرچین‌ها برای بررسی ویژگی‌های کمی و کیفی تخم بلدرچین مورد ارزیابی قرار گرفت. ارتفاع سفیده و زرده با کولیس اندازه‌گیری شد. برای تعیین کیفیت سفیده تخم بلدرچین، از واحدها که متداول‌ترین روش اندازه‌گیری کیفیت سفیده تخم بلدرچین است، استفاده شد. برای محاسبه واحدها از فرمول مقابل استفاده شد:

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

در معادله فوق H ارتفاع سفیده بر حسب میلی‌متر می‌باشد و W وزن تخم مرغ بر حسب گرم است. برای تعیین شاخص شکل، طول و عرض تخم بلدرچین با کولیس اندازه‌گیری شد و با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد.

$$\text{طول تخم} / \text{عرض تخم} = \text{شاخص شکل}$$

برای تعیین ضخامت پوسته از دستگاه اندازه‌گیری ضخامت فراصوت (Echometer 1062, Japan) استفاده شد. برای تعیین مقاومت پوسته از دستگاه دیجیتال اندازه‌گیری مقاومت پوسته (Digital Egg Shell Force Gauge (model-II), Japan) استفاده شد. پس از شکستن تخم بلدرچین و جداسازی زرده، تخم بلدرچین را بعد از تمیز نمودن خشک کرده و با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱g وزن پوسته اندازه‌گیری شد. در نهایت برای مقایسه وزن پوسته تخم بلدرچین‌ها، آنها را بر اساس وزن تخم بلدرچین تصحیح نموده و به صورت درصد وزن پوسته گزارش شد.

در پایان دوره آزمایشی از هر واحد آزمایشی دو پرنده انتخاب و با استفاده از سرنگ ۲ میلی‌لیتری در حدود ۱/۵ میلی‌لیتر خون از ورید زیر بال گرفته شد. پس از جدا شدن سرم خون از لخته خون، نمونه‌های سرم حاصل به مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۴۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ و بعد سرم شفاف به لوله دیگری منتقل گردید و در دمای ۲۰- درجه سلسیوس برای انجام آزمایش نگهداری شد. تری‌گلیسرید، کلسترول، HDL و LDL موجود در سرم با استفاده از روش CHOD-PAP/Endpoint با کیت تجاری

می‌رسد که اثرات بوتیرات در صورتی که از جذب ناگهانی در قسمت بالایی لوله گوارش محفوظ بماند، بهبود می‌یابد. هدف از انجام این تحقیق بررسی اثر آلوئه‌ورا، اسیدهای آلی (پوشش‌دار و غیرپوشش‌دار) و مخلوط اسید آلی و آلوئه‌ورا بر عملکرد، برخی پارامترهای بیوشیمیایی خون و اثر بر مرفولوژی روده کوچک است. همچنین بررسی تأثیر استفاده همزمان مخلوطی از گیاهان دارویی و اسیدهای آلی می‌تواند مفید واقع گردد، زیرا عمدتاً محل فعالیت اسیدهای آلی در خوراک، چینه‌دان و سنگدان می‌باشد، در حالی که گیاهان دارویی بیشترین عمل و فعالیت را در بخش‌های انتهایی دستگاه گوارش دارند و مخلوطی از این دو ممکن است نتایج مؤثری بر تولید و کیفیت تخم و بهبود قابلیت هضم در کل دستگاه گوارش داشته باشد (Langhout, 2000).

## مواد و روشها

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با تعداد ۱۲۰ قطعه بلدرچین ژاپنی تخم‌گذار ۵۶ روزه با ۶ تیمار و ۵ تکرار و هر تکرار شامل ۴ قطعه پرنده به مدت ۷ هفته انجام شد. جیره طبق جدول نیازهای تغذیه‌ای بلدرچین ژاپنی در NRC (۱۹۹۴) تنظیم شده است (جدول ۱). گروه‌های آزمایشی شامل: ۱- شاهد جیره پایه (بدون استفاده از مکمل اسید آلی و آلوئه‌ورا)، ۲- جیره پایه + ۰/۱٪ پودر آلوئه‌ورا، ۳- جیره پایه + اسید آلی غیرپوشش‌دار ۵۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم (سدیم بوتیرات)، ۴- جیره پایه + اسید آلی پوشش‌دار (Baby C<sub>4</sub>) ۵۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم، ۵- جیره پایه + ۰/۱٪ پودر آلوئه‌ورا و اسید آلی غیرپوشش‌دار (سدیم بوتیرات) ۵۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم و ۶- جیره پایه + ۰/۱٪ پودر آلوئه‌ورا و اسید آلی پوشش‌دار ۵۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم بودند که به جیره پایه افزوده شده است. در طول آزمایش، شرایط محیطی برای تمامی تیمارها یکسان بود. میانگین مصرف خوراک، ضریب تبدیل غذایی، وزن تخم بلدرچین، درصد تولید تخم و تولید توده تخم به صورت هفتگی اندازه‌گیری شد. در پایان دوره

اسید بوتیریک (پوشش‌دار و غیرپوشش‌دار) باعث کاهش میزان LDL شده‌است ( $p < 0.05$ ). آلوئه‌ورا و مخلوط آلوئه‌ورا و گلیسریدهای اسید بوتیریک سبب افزایش میزان HDL شدند. اسید آلی غیرپوشش‌دار باعث افزایش اسیداوریک خون شد ( $p < 0.05$ ).

جدول ۱- ترکیب جیره آزمایشی

اجزای جیره	مقدار (%)
ذرت	۵۷/۷
کنجاله سویا	۳۲/۹
دی‌کلسیم فسفات	۱
کربنات کلسیم	۵/۶۰
نمک طعام	۰/۳
مکمل ویتامینی <sup>۱</sup>	۰/۲۵
مکمل معدنی <sup>۲</sup>	۰/۲۵
روغن آفتابگردان	۲
محاسبه مواد مغذی جیره (%)	
انرژی متابولیسمی (kcal/kg)	۲۹۰۰
پروتئین (%)	۱۸
چربی (%)	۷
متیونین (%)	۰/۴۷
لیزین (%)	۱/۰۸
متیونین + سیستئین (%)	۰/۸
کلسیم (%)	۲/۵
فسفر قابل دسترس (%)	۰/۶

۱- هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی ۹,۰۰۰,۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲,۰۰۰,۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D3 و ۱۸ گرم ویتامین E، ۲ گرم ویتامین K3، ۱/۸ گرم ویتامین B1، ۶/۶ گرم ویتامین B2، ۸/۸ گرم B3، ۲۹/۷ گرم B5، ۲/۹۴ گرم B6، ۱ گرم B9، ۱۵ میلی‌گرم B12، ۱۰۰ میلی‌گرم ویتامین H و ۲۵۰ گرم کولین کلراید

۲- هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل معدنی حاوی ۹۹/۲ گرم منگنز، ۵۰ گرم آهن، ۸۴/۷ گرم روی، ۱۰ گرم مس، ۱ گرم ید و ۰/۲ گرم سلنیوم

شرکت پارس آزمون در طول موج ۵۴۶ نانومتر برآورد گردید (Richmond, 1973). در انتهای دوره پرورش از هر واحد آزمایشی دو پرنده کشتار و پس از تفکیک اجزای لاشه، نمونه‌برداری از وسط ژژونوم برای بررسی مورفومتری (شکل‌شناسی) پرز روده انجام شد. به‌منظور جلوگیری از تخریب بافت‌ها توسط آنزیم‌ها و باکتری‌ها و همچنین برای حفظ ساختمان فیزیکی و ثابت شدن آنها، نمونه‌ها بلافاصله در ظروف پلاستیکی حاوی فرمالین ۱۰٪ قرار گرفتند. اندازه‌گیری مربوط به پرزهای روده باریک با استفاده از محلول رنگ‌آمیزی PAS انجام شد. در پایان، تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست آمده با استفاده از نرم‌افزار SAS و تجزیه و تحلیل میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن مقایسه شد و تفاوت‌های آماری در سطح ۵٪ معنی‌دار در نظر گرفته شدند.

## نتایج

نتایج مربوط به درصد تولید تخم، میزان خوراک مصرفی، وزن توده تخم، ضریب تبدیل خوراک مصرفی و وزن تخم در جدول ۲ آمده است. در این آزمایش درصد تولید تخم، میزان خوراک مصرفی، ضریب تبدیل و وزن تخم بلدرچین تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت و توده تخم در جیره‌های حاوی آلوئه‌ورا و اسید آلی و همچنین در جیره حاوی مخلوط آلوئه‌ورا و اسید آلی پوشش‌دار افزایش نشان داده‌است ( $p < 0.05$ ). البته صفات کیفی تخم بلدرچین تحت تأثیر گروه‌های آزمایشی قرار نگرفتند. در گروه‌های آلوئه‌ورا، اسیدبوتیریک (غیرپوشش‌دار و پوشش‌دار) و مخلوط اسید بوتیریک پوشش‌دار و آلوئه‌ورا کلسترول زرده پایین‌تر از گروه شاهد بود و گروه اسیدبوتیریک غیرپوشش‌دار سبب افزایش کلسترول زرده نسبت به گروه شاهد شده‌است ( $p < 0.01$ ). جیره‌های حاوی آلوئه‌ورا و اسید آلی (پوشش‌دار و غیرپوشش‌دار) و همچنین جیره حاوی مخلوط اسید آلی غیرپوشش‌دار سبب کاهش کلسترول سرم شده‌است ( $p < 0.05$ ). اضافه کردن آلوئه‌ورا و

اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. اثر تیمارهای آزمایشی بر عمق کریپت ژژونوم اختلاف معنی‌داری را نشان نداد، اما بیشترین عمق کریپت ژژونوم مربوط به تیمار مخلوط آلوئه‌ورا و گلیسریدهای اسید بوتیریک و کمترین آن مربوط به تیمار آلوئه‌ورا و اسید بوتیریک غیرپوشش‌دار و گروه شاهد بود. به طوری که بیشترین مقدار نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت ژژونوم مربوط به تیمار آلوئه‌ورا و اسید بوتیریک غیرپوشش‌دار و کمترین آن مربوط به تیمار شاهد بود ( $p < 0.05$ ).

اثر تیمارهای آزمایشی بر ارتفاع، عمق کریپت و نسبت ارتفاع به عمق کریپت پرزهای ژژونوم روده کوچک در جدول ۵ نشان داده شده است. اثر تیمارهای آزمایشی بر ارتفاع پرز ژژونوم اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهد ( $p < 0.01$ )، بدین ترتیب که بیشترین ارتفاع پرز ژژونوم مربوط به تیمار مخلوط آلوئه‌ورا و اسید بوتیریک (غیرپوشش‌دار) و گروه اسید بوتیریک (پوشش‌دار و غیرپوشش‌دار) و کمترین ارتفاع پرز مربوط به گروه شاهد بود. البته اثر تیمارهای آزمایشی بر عرض پرز ژژونوم

جدول ۲- اثر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد

وزن تخم (گرم)	ضریب تبدیل غذا	توده تخم تولیدی (مرغ/روز)	خوراک مصرفی روزانه (گرم/مرغ)	تولید تخم (%)	جیره‌های آزمایش
۱۲/۲۳	۴/۰۳	۷/۱۱ b	۲۹/۴۰	۷۰/۴۸	کنترل
۱۲/۳۴	۳/۳۹	۱۰/۰۵ a	۳۱/۰۹	۸۲/۳۹	پودر آلوئه‌ورا
۱۲/۴۷	۳/۵۴	۹/۵۹ a	۳۳/۳۵	۷۶/۷۲	اسیدبوتیریک غیرپوشش‌دار
۱۱/۵۶	۴/۱۳	۸/۴۱ ab	۳۲/۹۲	۷۰/۲۹	اسیدبوتیریک پوشش‌دار
۱۲/۸۳	۳/۶۵	۹/۳۵ a	۳۵/۷۰	۷۰/۴۰	اسید بوتیریک غیرپوشش‌دار+آلوئه‌ورا
۱۲/۲۱	۳/۷۷	۹/۵۹ a	۳۳/۳۵	۷۷/۰۷	اسید بوتیریک پوشش‌دار+آلوئه‌ورا
۰/۱۲	۰/۱۰	۰/۲۸	۰/۷۹	۲/۰۶	SEM

در هر ستون ارقام با حروف غیرمشابه، دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند ( $p < 0.05$ ).

جدول ۳- تیمارهای آزمایشی بر ویژگی‌های کمی و کیفی تخم بلدرچین

شاخص شکل	واحد	درصد پوسته	درصد زرده	درصد سفیده	ارتفاع سفیده (میلی متر)	ارتفاع زرده (میلی متر)	استحکام پوسته ( $kg/cm^2$ )	ضخامت پوسته (میلی متر)	تیمار
۷۷/۵۶	۸۹/۱۵	۷/۶	۳۲/۴۹	۴۵/۶۶	۴/۶۳	۱۰/۰۱	۰/۸۷	۰/۲۱۹	کنترل
۷۷/۸۵	۸۷/۴۴	۷/۸۲	۳۲/۴۸	۴۶/۹۱	۴/۵۵	۱۰/۰۸	۱/۱۱	۰/۲۳۵	پودر آلوئه‌ورا
۷۷/۵۷	۸۵/۷۸	۷/۷۷	۳۲/۳۸	۴۶/۰۱	۴/۲۷	۱۰/۰۱	۰/۹۲	۰/۲۱۵	اسیدبوتیریک غیرپوشش‌دار
۷۷/۸۱	۸۴/۵۲	۷/۷۵	۳۲/۶۹	۴۷/۵۴	۳/۸۰	۹/۹۴	۱/۰۰	۰/۲۱۸	اسیدبوتیریک پوشش‌دار
۷۷/۸۸	۸۵/۷۰	۸/۰۵	۳۲/۸۴	۴۷/۶۴	۳/۷۰	۱۰/۳۲	۱/۱۰	۰/۲۱۵	اسیدبوتیریک غیرپوشش‌دار+آلوئه‌ورا
۷۷/۶۳	۸۵/۶۴	۷/۶۳	۳۲/۲۴	۴۸/۳۸	۴/۲۴	۱۰/۳۷	۱/۰۰	۰/۲۰۳	اسیدبوتیریک پوشش‌دار+آلوئه‌ورا
۰/۲۳	۰/۴۹	۰/۱۰	۰/۳۵	۰/۵۱	۰/۱۰	۰/۴۱	۰/۰۲	۰/۰۰۳	SEM

در هر ستون ارقام با حروف غیرمشابه، دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند ( $p < 0.05$ ).

جدول ۴- اثر گروه‌های آزمایشی بر روی کلسترول زرده و فراسنجه‌های خونی بلدرچین ژاپنی

تیمار	کلسترول سرم (mg/dl)	کلسترول زرده (mg/g)	تری‌گلیسرید (mg/dl)	LDL (mg/dl)	HDL (mg/dl)	گلوکز (mg/dl)	اسید اوریک (mg/dl)
کنترل	۲۳۸/۰۷ ab	۱۴/۵۸ b	۱۲۴۰/۸	۱۳۰/۴۱	۳۳/۲۰ b	۱۸۰/۱۱	۵/۰۵ c
پودر آلوئه‌ورا	۲۰۰/۶۰ c	۱۱/۳۳ c	۱۱۳۳/۸	۱۲۸/۹۰	۳۷/۹۰ a	۱۸۰/۰۸	۴/۹ c
اسیدبوتیریک غیر پوشش‌دار	۲۰۱/۰۲ c	۱۱/۹۳ c	۱۱۴۱/۵	۱۲۹/۴۰	۳۴/۹۰ ab	۱۸۴/۸۸	۵/۸۷ ab
اسیدبوتیریک پوشش‌دار	۲۳۶/۴۶ abc	۱۳/۹۰ b	۱۳۸۵/۱	۱۲۸/۱۴	۳۳/۱۸ b	۲۰۰/۳۰	۵/۴۵ bc
اسیدبوتیریک غیر پوشش‌دار+آلوئه‌ورا	۲۰۵/۱۶ bc	۱۶/۴۰ a	۱۱۷۸/۹	۱۳۲/۷۰	۳۶/۶۹ a	۱۹۷/۱۵	۵/۳۰ cb
اسیدبوتیریک پوشش‌دار+آلوئه‌ورا	۲۵۰/۱۴ a	۱۲/۲۳ c	۱۲۰۶/۲	۱۵۲/۰۹	۳۷/۹ a	۲۱۴/۰۸	۶/۱۹ a
SEM	۵/۷۰	۰/۳۸	۴۶/۴۲	۲/۸۱	۰/۵۲	۴/۱۲	۰/۱۱

در هر ستون ارقام با حروف غیرمشابه، دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند ( $p < 0.05$ ).

جدول ۵- اثر تیمارهای آزمایشی بر مرفولوژی پرزهای ژنونوم

تیمار	ارتفاع پرز (mm)	عرض پرز (mm)	عمق کریپت	نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت
کنترل	۰/۶۶۰ c	۰/۰۷۷	۰/۰۳۴ b	۲۰/۵۷ b
پودر آلوئه‌ورا	۰/۸۰۵ b	۰/۰۷۸	۰/۰۵۱ ab	۲۱/۶۵ b
اسیدبوتیریک غیر پوشش‌دار	۰/۹۲۱ a	۰/۰۸۰	۰/۰۴۱ ab	۲۲/۸۲ ab
اسیدبوتیریک پوشش‌دار	۱/۰۰۹ a	۰/۰۸۱	۰/۰۵۵ ab	۲۲/۵۷ ab
اسیدبوتیریک غیر پوشش‌دار+آلوئه‌ورا	۰/۹۷۲ a	۰/۰۸۰	۰/۰۳۶ b	۲۷/۷۹ a
اسیدبوتیریک پوشش‌دار+آلوئه‌ورا	۰/۷۶۷ b	۰/۰۷۹	۰/۰۶۲ a	۱۸/۴۵ ab
SEM	۰/۰۱۷	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۸۳

در هر ستون ارقام با حروف غیرمشابه، دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند ( $p < 0.05$ ).

## بحث

شاهد نداشته است. نتایج آزمایش حاضر نشان داده تیمارهایی که اسیدبوتیریک دریافت کرده‌اند درصد تخم‌گذاری بهتری نسبت به گروه شاهد داشته‌اند که این نتایج موافق با یافته‌های Jensen و Chang (۱۹۷۶) بوده است و همچنین این نتایج در توافق با نتایج Gama و همکاران (۲۰۰۰) می‌باشد که گزارش نمودند مکمل اسید آلی دارای اثرات مثبتی بر تولید تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار است. Sims و Zimmerman (۱۹۷۱) گزارش

درصد تولید تخم، میزان خوراک مصرفی، ضریب تبدیل و وزن تخم بلدرچین تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفتند، اما توده تخم تولیدی در میان تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری را نشان داد. نتایج این آزمایش با نتایج گزارش شده توسط Moorthy و همکاران (۲۰۰۹) مطابقت دارد که تأثیر آلوئه‌ورا را بر لگهورن تجاری بررسی کردند و دریافتند که درصد تخم‌گذاری تفاوت معنی‌داری با گروه

باشند (Hegde *et al.*, 1982). کاهش در سطح کلسترول می‌تواند به سبب جذب کلسترول توسط لاکتوباسیلوس باشد. از آنجایی که گیاهان دارویی می‌توانند فعالیت ضد میکروبی علیه *E. coli* و سالمونلا و استافیلوکوکوس داشته باشد (Hammer *et al.*, 2002) و اثر تحریک‌کننده بر روی لاکتوباسیلوس‌ها داشته باشند (Jamroz *et al.*, 2003)، در نتیجه می‌توانند در کاهش کلسترول نقش مهمی را ایفا کنند. در گروه تغذیه شده با اسید آلی نیز کاهش غلظت کلسترول سرم نسبت به گروه شاهد نشان داد که با نتایج Abdel-Fattah و همکاران (۲۰۰۸)، Zeinb و El-Kerdawy (۱۹۹۶) مطابقت دارد.

مهار فعالیت آنزیمی ممکن است به دلیل ۳-متیل گلووتاریل کوآنزیم A کبدی باشد که نقش کلیدی سنتز کلسترول دارد. در مطالعه‌ای Dhanapakiam و همکاران (۲۰۰۸) کاهش LDL را در جوجه‌های تغذیه شده با گشنیز گزارش کردند، در حالی که میزان HDL افزایش یافته بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها بر روی پارامترهای بیوشیمیایی سرمی گلوکز، کلسترول تام، HDL و LDL نشان داد که غیر از تری‌گلیسرید تفاوت معنی‌داری میان گروه‌هایی که آلوئه‌ورا در جیره آنها وجود داشته است، وجود دارد. این یافته‌ها در توافق با یافته‌های Rajasekaran و همکاران (۲۰۰۶) است که اظهار داشتند در اثر استفاده خوراکی ژل آلوئه‌ورا (۳۰۰ میلی‌گرم/کیلوگرم وزن بدن در روز) و استرپتوزوتوسین (STZ) القاء شده به موش‌های صحرایی دیابتی، کاهش قابل توجهی در گلوکز و افزایش سطح HDL و کاهش سطح LDL بوجود آمده است. مواد مغذی و افزودنی‌های خوراکی قادرند ساختار روده کوچک را تغییر دهند. طول پرزها و عمق کریپت‌ها معیارهای تشخیص سلامتی سیستم گوارشی طیور می‌باشد که به‌طور مستقیم با فرایند جذب غشاهای موکوسی مرتبط هستند (Buddle & Bolton, 1992). ارتفاع ویلی‌ها منعکس‌کننده تعادل بین فعالیت میتوزی سلول‌های کریپت روده (Cera *et al.*, 1988) و ریزش سلول‌های روده توسط عوامل خارجی است (Nabuurs, 1995).

کردند که آلوئه‌ورا در مقادیر زیاد ملین است، اما در مقادیر کمتر به نظر می‌رسد برای کمک به جذب غذا در روده مفید است. نتایج متناقض بدست آمده طی مطالعات متفاوت احتمالاً مربوط به مقدار ماده مؤثر موجود در آلوئه‌ورا مورد استفاده در این مطالعات باشد. بیشترین واحد هاو، ضخامت پوسته، استحکام پوسته، ارتفاع سفیده و رتبه دوم درصد پوسته و ارتفاع زرده مربوط به تیمار آلوئه‌ورا بود. درصد پوسته در تیمار مربوط به مخلوط آلوئه‌ورا و اسید بوتیریک غیر پوشش‌دار بیشتر بود. بیشترین درصد زرده در تیمارهای مربوط به اسید بوتیریک پوشش‌دار و مخلوط آلوئه‌ورا و اسید بوتیریک غیر پوشش‌دار بوده است. بیشترین درصد سفیده در تیمار حاوی مخلوط آلوئه‌ورا و اسید آلی پوشش‌دار می‌باشد. این نتایج در توافق با Yalcin و همکاران (۲۰۰۰) و Yesilbag و Golpan (۲۰۰۶) می‌باشد که اظهار داشتند اسید آلی هیچ اثر قابل توجهی در پارامترهای کیفیت داخلی تخم مرغ نداشته است، ولی نتایج ما در مورد ضخامت پوسته با نتایج تحقیقات Soltan (۲۰۰۸) که اظهار داشت مخلوط اسید آلی سبب بهبود پوسته تخم مرغ شده است، هم‌راستا نمی‌باشد.

افزودن آلوئه‌ورا به جیره طیور تخم‌گذار می‌تواند به‌عنوان عاملی در کاهش میزان کلسترول زرده تخم و کلسترول سرم عمل نماید (به ترتیب حدود ۲۲ و ۱۵ درصد کاهش کلسترول در زرده و سرم در مقایسه با شاهد). این اثر به دلیل ساپونین‌های موجود در آلوئه‌ورا می‌باشد که باعث کاهش جذب کلسترول از روده کوچک می‌شود. در مطالعه‌ای مکانیسم اثر ساپونین این چنین بیان شده که ساپونین خوراک با کلسترول خوراک و یا اسیدهای صفراوی واکنش داده و همچنین مانع جذب استروئید از روده می‌شود (Aslan *et al.*, 2005).

همچنین با توجه به اینکه لاکتوباسیل‌ها می‌توانند در روده کوچک، کلسترول را متابولیسیم نموده و جذب نمایند و سبب کاهش جذب آن از طریق خون شوند، لاکتوباسیل‌ها و بیفیدوباکترها باعث دکوتروگه کردن نمک‌های صفراوی شده و بدین ترتیب می‌توانند بر سطح کلسترول پلاسما خون مؤثر

- (deodorize) added to diet on performance of laying hens. Review of Medical Veterinary, 156: 350-355.
- Ayabe, T., Satchell, D.P., Wilson, C.L., Parks, W.C., Selsted, M.E. and Ouelette, A.J., 2000. Secretion of microbicidal defensins by intestinal Paneth cells in response to bacteria. Nature Immunology, 1(2): 113-118.
  - Bannerman, R., Burton, J. and Wen-Chieh, C., 1983. Traditional Medicine and Health Care Coverage: A Reader for Health Administrators and Practitioners. World Health Organisation, 366p.
  - Bolton, W. and Dewar, W.A., 1965. The digestibility of acetic, propionic and butyric acids by the fowl. British Poultry Science, 6(2):103-105.
  - Botes., L., van der Westhuizen, F.H. and Loots du, T., 2008. Phytochemical contents and antioxidant capacities of two *Aloe greatheadii* var. *davyana* extract. Molecules, 13(9): 2169-2180.
  - Bradley, G.L., Savage, T.F. and Timm, K.I., 1994. The effects of supplementing diets with *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* on male poult performance and ileal morphology. Poultry Science, 73(11): 1766-1770.
  - Buddle, J.R. and Bolton, J.R. 1992. The pathophysiology of diarrhoea in pigs. Pig News and Information, 13: 41N-45N.
  - Cera, K.R., Mahan, D.C., Cross, R.F., Reinhart, G.A. and Whitmoyer, R.E., 1988. Effect of age, weaning and post-weaning diet on small intestinal growth and jejunal morphology in young swine. Journal of Animal Science, 66(2): 574-584.
  - Cowan, M.M., 1999. Plant products as antimicrobial agents. Clinical Microbiology Reviews, 12(4): 564-582.
  - Deschepper, K., Lippens, M., Huyghebaert, G. and Molly, K., 2003. The effect of aromabiotic and GALID'OR on technical performances and intestinal morphology of broilers. Proceeding 14<sup>th</sup> European Symposium on Poultry Nutrition, Lillehammer, Norway, August: 189.
  - Dhanapakiam, P., Joseph, J.M., Ramaswamy, U.K., Moorthi, M. and Kumar, A.S., 2008. The Cholesterol lowering property of coriander seeds (*Coriandrum sativum*): mechanism of action. Journal of Environmental Biology, 29: 53-56.
  - Dorman, H.J.D. and Deans, S.G., 2000. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. Journal of Applied Microbiology, 83(2): 308-316.
  - El-Kerdawy, D.M.A., 1996. Acidified feed for growing rabbits. Egyptian Journal of Rabbit Science, 6: 143-156.

بیشترین ظرفیت هضم و جذب در ناحیه لومینال بزرگ با ارتفاع بالای پرز و انتروسیست بالغ صورت می‌گیرد و برای رشد حیوان ضروری به نظر می‌رسد (Cera *et al.*, 1988). هرچه ارتفاع پرز بیشتر باشد ظرفیت جذب بیشتری ایجاد می‌کند (Bradley *et al.*, 1994). پرزهای بلندتر مانع عبور سریع‌تر، و بهبود ضریب تبدیل می‌گردند (Deschepper *et al.*, 2003). در میان تیمارهای آزمایشی بهترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به تیمار آلونهورا و اسید بوتیریک غیرپوشش‌دار بود. بنابراین به نظر می‌رسد که ارتفاع پرز در این امر مؤثر باشد. عمق کریپت پرز حاوی سلول‌های تخصص یافته، شامل سلول‌های جذبی، سلول‌های گابلت و سلول‌های تولیدی که مسئول تولید مخاط و جایگزینی سلول‌های پیر می‌باشد. به دلیل اینکه سلول‌های گابلت در کریپت تولید می‌شوند، کریپت عمیق‌تر می‌تواند منعکس‌کننده افزایش تراکم سلول‌های گابلت باشد (Ayabe *et al.*, 2000). بنابراین افزایش عمق کریپت، نشان‌دهنده افزایش فعالیت تکثیری سلول‌های آن است. انرژی ذخیره شده از کاهش میزان باز چرخش سلول‌های اپیتلیال می‌تواند توسط پرندة صرف تولید بافت‌های دیگر و در نتیجه افزایش رشد شود (Bradley *et al.*, 1994). سلول‌های گابلت ترکیب‌های گلیکوپروتئینی را که به‌عنوان مخاط شناخته می‌شوند، ترشح می‌کنند که لایه مخاطی را که از سطح روده‌ای در برابر آسیب باکتری‌ها و سموم محیطی محافظت می‌کند، شکل می‌دهند (Forstner, 1978).

#### منابع مورد استفاده

- Abdel-Fattah, S.A., El-Sanhoury, M.H., El-Mednay, N.M. and Abdel-Azeem, F., 2008. Thyroid activity, some blood constituents, organs morphology and performance of broiler chicks fed supplemental organic acids. International Journal of Poultry Science, 7(3): 215-222.
- Abdo, M. and Zeinb, A., 2004. Efficacy of acetic acid in improving the utilization of low protein-low energy broiler diets. Egyptian Poultry Science Association, 24: 123-141.
- Aslan, R., Dunder, Y and Eryavuz, A., 2005 ffect of different level of yucca schidigera powder



- Nabuurs, M.J.A., 1995. Microbiological, structural and functional changes of the small intestine of pigs at weaning. *Pig News and Information*, 16: 93-97.
- NRC (National Research Council), 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. National Academies Press, 157p.
- Piva, A., Pizzamiglio, V., Morlacchini, M., Tedeschi, M. and Piva, G., 2007. Lipid microencapsulation allows slow release of organic acids and natural identical flavors along the swine intestine. *Journal of Animal Science*, 85(2): 486-493.
- Radcliffe, J., 2000. British supermarkets: forging changes in poultry nutrition. *Proceedings Australia Poultry Science Symposium*, 12: 25-31.
- Rajasekaran, S., Ravi, K., Sivagnanam, K. and Subramanian, S., 2006. Beneficial effects of *Aloe vera* leaf gel extract on lipid profile status in rats with streptozotocin diabetes. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 33(3): 232-237.
- Richmond, W., 1973. Preparation and properties of a cholesterol oxidase from *Nocardia* sp. and its application to the enzymatic assay of total cholesterol in serum. *Clinical Chemistry*, 19(12): 1350-1356.
- Sims, R.M. and Zimmerman, E.R., 1971. The effects of *Aloe vera* on herpes simplex and herpes virus (strain zoster). *Aloe vera of America of Archives, Stablished Aloe vera*, 1: 239-240.
- Soltan, M.A., 2008. Effect of dietary organic acid supplementation on egg production, egg quality and some blood serum parameters in laying hens. *International Journal of Poultry Science*, 7(6): 613-621.
- Thompson, J.L. and Hinton, M., 1997. Antibacterial activity of formic and propionic acids in the diet of hens on *Salmonellas* in the crop. *British Poultry Science*, 38: 59-65.
- Yalcin, S., Sehu, A. and Sarifakiogullari, K., 2000. Yumurta tavugu rasyonlarında laktik asit kullaniminin bazı yumurta kalite ozelliklerine etkisi. *International Animal Nutrition, Congress, Isparta, Turkey*, 4-6 September: 600-604.
- Yesilbag, D. and Golpan, I., 2006. Effects of organic acid supplemented diets on growth performance, egg production and quality and on serum parameters in laying hens. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 157: 280-284.
- Forstner, J.T., 1978. Intestinal mucins in health and disease. *Digestion*, 17(3): 234-263.
- Gama, N.M.S.Q., Olivera, M.B.C., Santin, E. and Berchieri, J., 2000. Supplementation with organic acids in diets of laying hens. *Ciencia Rural*, 30: 499-502.
- Gauthier, R., 2002. Intestinal health, the key to productivity: The case of organic acids. *Precongreso científico Avícola IASA. XXVII Convencion ANECAWPDC, Puerto Vallarta Mexico*.
- Hammer, K.A., Carson, C.F. and Riley, T.V., 1999. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. *Journal of Applied Microbiology*, 86: 985-990.
- Hegde, S.N., Rolls, B.A. and Coates M.E., 1982. The effect of the gut microflora and dietary fiber on energy utilization by chick. *British Journal of Nutrition*, 48: 73-80.
- Jamroz, D., Wertlecki, T.J., Orda, J., Wiliczekiewicz, A. and Skorupinska, J., 2003. Influence of phytogetic extracts on gut microbial status in chickens. *Proceeding 14<sup>th</sup> European Symposium on Poultry Nutrition, Lillehammer, Norway, August*: 176.
- Jensen, L.S. and Chang, C.H., 1976. Effects of calcium propionate on performance of laying hens. *Poultry Science*, 55(2): 816-817.
- Leeson, S., Namkung, H., Antongiovanni, M. and Lee, E.H., 2005. Effect of butyric acid on the performance and carcass yield on broiler chickens. *Poultry Science*, 84(9): 1418-1422.
- Langhout, P., 2000. New additives for broiler chickens. *World's Poult.* 16, 22-27.
- Mitsch, P., Zitterl-Eglseer, K., Kohler, B., Gabler, C., Losa, R. and Zimpernik, I., 2004. The effect of two different blends of essential oil components on the proliferation of *Clostridium perfringens* in the intestines of broiler chickens. *Poultry Science*, 83(4): 669-675.
- Montagne, L., Pluske, J.R. and Hampson, D.J., 2003. A review of interactions between dietary fibre and the intestinal mucosa, and their consequences on digestive health in young no ruminant animals. *Animal Feed Science and Technology*, 108: 95-117.
- Moorthy, M., Mehala, C., Saravanan, S. and Edwin, S.C., 2009. *Aloe vera* in white leghorn layer diet. *International Journal of Poultry Science*, 8(7): 706-709.
- Mroz, Z., 2005. Organic acids as potential alternatives to antibiotic growth promoters for pigs. *Advances in Pork Production*, 16: 169-175.

## Effect of dietary organic acid and *Aloe vera* L. supplementation on egg production, egg quality and some blood serum parameters in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*)

L. Sarabi<sup>1</sup>, F. Shariatmadari<sup>2\*</sup> and M.A. Karimi Torshizi<sup>1</sup>

1- M.Sc. Student, Department of Poultry Science, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran

2\*- Corresponding author, Department of Poultry Science, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran

E-mail: shariatf@modares.ac.ir

3- Department of Poultry Science, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran

Received: September 2013

Revised: February 2014

Accepted: April 2014

### Abstract

An experiment was conducted to determine the effect of supplementation of butyric acid and *Aloe vera* L. on performance, intestinal morphology, blood factors and egg quality in laying Japanese quail. Total of 120 layer quails were randomly assigned to six experimental treatments and five replicates, each with four birds in a completely randomized design for seven weeks. Experimental groups were: 1- control basal diet (Without organic acid and *Aloe vera* supplements) 2- basal diet+*Aloe vera* (1%) 3- basal diet +sodium butyrate (500ppm) 4-basal diet+butyric acid glycerides-Baby C<sub>4</sub> (500ppm) 5- basal diet +*Aloe vera* (1%)+sodium butyrate (500) 6- basal diet+*Aloe vera* (1%)+butyric acid glycerides (500ppm). In this experiment, egg production ratio, feed intake, feed conversion and egg weight were not affected by the treatments. All treatments lowered the cholesterol contents of serum and yolk compared to control group ( $p<0.01$ ). Treatments significantly influenced jejunum villi ( $p<0.001$ ). The use of *Aloe vera* alone and combination of *Aloe vera* and sodium butyrate or butyric acid glycerides produced eggs with reduced cholesterol content. Simultaneous use of *Aleo vera* and butyric acid glycerides significantly increased the villi height and surface area and the highest villi width and the deepest villi crypts were observed in this group. In conclusion, supplementation of layer quails' diets with *Aloe vera* significantly reduced serum and yolk cholesterol contents, which may confer health benefits to consumers.

**Keywords:** *Aloe vera* L., butyric acid, Japanese quail, egg quality, intestinal villi morphology.