تحقیقات تولیدات دامی
سال سوم/ شماره اول/ بهار ۱۳۹۳ (۴۱-۳۱)

اثر مکمل جیره‌ای پودر ژل آلوئه‌ورا بر عملکرد، وزن اندام‌های لنفوئیدی و پاسخ ایمنی جوجه بلدرچین‌های ژاپنی

انوشیروان جعفرزاده[۱]، حسن درمانی‌کوهی[۲*]، نوید قوی‌حسین زاده[۲]، محمد روستایی علی‌مهر[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان
۲- استادیار گروه علوم دامی ، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان
۳- دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

(تاریخ دریافت: ۹۲/۷/۱۲- تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۳)

چکیده

این آزمایش به منظور ارزیابی اثر مکمل جیره‌ای پودر ژل آلوئه‌ورا روی عملکرد و پاسخ ایمنی هومورال جوجه بلدرچین‌های ژاپنی انجام شد. هفتصد قطعه جوجه بلدرچین یک روزه در یک طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار، هر تیمار با ۵ تکرار (۳۵ پرنده برای هر تکرار) به واحد های آزمایشی اختصاص یافتند. تیمارهای آزمایشی شامل ۱) گروه شاهد (جیره پایه، بدون پودر ژل آلوئه‌ورا) و ۲)، ۳) و ۴) به ترتیب جیره پایه مکمل شده با ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ درصد پودر ژل آلوئه‌ورا بودند. نتایج نشان داد که خوراک مصرفی، وزن و ضریب تبدیل غذایی پایان دوره جوجه بلدرچین‌ها تحت تاثیر سطوح مختلف پودر ژل آلوئه‌ورا قرار نگرفت (P>۰/۰۵). مصرف سطوح مختلف پودر ژل آلوئه‌ورا سبب بهبود وزن اندام‌های لنفوئیدی شد که این اختلاف برای وزن نسبی تیموس در سطح ۰/۳ درصد پودر ژل آلوئه‌ورا نسبت به تیمار شاهد معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). اگرچه اثرات مصرف پودر ژل آلوئهورا روی اوزان نسبی بورس فابریسیوس و طحال و همچنین عیار IgT و IgG معنی‌دار نبودند (P>۰/۰۵)، ولی روند تغییرات مشاهده شده با افزایش سطح مصرف پودر ژل آلوئه‌ورا افزایشی بود. مصرف پودر ژل آلوئه‌ورا سبب بهبود در تولید IgM علیه سلول‌های خونی قرمز گوسفند (SRBC[۱]) شد به طوریکه تیمار ۰/۳ درصد پودر ژل آلوئه‌ورا تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد داشت (P<۰/۰۵). بنابراین و با توجه به موثر بودن پودر ژل آلوئه‌ورا در ارتقای سیستم ایمنی همورال و وزن اندام‌های لنفوئیدی، امکان موثر بودن این ترکیب فایتوبیوتیکی در شرایط استرسی خاص از جمله بیماری پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آلوئه‌ورا، ایمنی هومورال، بلدرچین ژاپنی، عملکرد

* نویسندهٔ مسئول: darmani_22000@yahoo.com

1. Sheep red blood cells

مقدمه

با افزایش تقاضای مصرف گوشت و تخم بلدرچین و اقتصادی بودن پرورش آن، چشم انداز جهانی پرورش آن روشن بوده و پیش‌بینی می‌شود که در آینده نزدیک توسعه فزاینده‌ای پیدا کند. در کشور ما نیز پرورش بلدرچین در سال‌های اخیر به صورت صنعتی شروع شده و محصولات تولیدی این بخش از صنعت طیور علاوه بر عرضه در فروشگاه‌های بزرگ مواد پروتئینی، به سایر کشورها نیز صادر می‌شود. پرورش بلدرچین بسیار آسان بوده و چنانچه مدیریت صحیح و فنی اعمال شود، تولیدی ارزشمند و سودآور خواهد بود. در مشابهت با سایر سیستم‌های پرورشی متراکم، در پرورش صنعتی بلدرچین نیز جوجه‌ها به منظور دستیابی به حداکثر بازده اقتصادی در تراکم بالا نگهداری می‌شوند و به همین جهت می‌توانند تحت تاثیر عوامل تنشی گوناگون قرار گیرند. بلدرچین‌ها به واسطه شرایط خاص خود در طی دوره پرورش از جمله عدم پوشش مناسب در اوایل زندگی، عدم واکسیناسیون و نیز حساس بودن در مقابل تغییرات حرارتی و رطوبتی محیط پرورش و کاهش سطح اکسیژن سالن می‌توانند تحت تاثیر قرار گرفته و در صورت عدم مدیریت مناسب دچار تلفات سنگینی شوند.

امروزه از افزودنی‌های خوراکی غیردارویی مثل گیاهان دارویی، اسیدهای آلی و غیرآلی، پروبیوتیک‌ها و پری بیوتیک‌ها به عنوان مواد محرک رشد و سیستم ایمنی به طور گسترده‌ای استفاده می‌شود. از میان افزودنی‌های گیاهی بدون عوارض جانبی می‌توان به گیاه آلوئه‌ورا اشاره نمود. این گیاه می‌تواند به واسطه دارا بودن موادی از قبیل آسمانان[1] و آنتراکوئینون[2] باعث تقویت سیستم ایمنی شده و تلفات ناشی از بحران‌های مدیریتی را کاهش دهد. از جمله اثرات دارویی آلوئه‌ورا می‌توان به خصوصیات تقویت کنندگی ایمنی، ضد التهاب، تقویت‌کنندگی کبد، ضد تنش، آنتی اکسیدان، ضد سموم و محرک رشد بودنش اشاره نمود (Reynold and Dweck, 1999). اثرات تقویت کنندگی ایمنی پلی‌ساکاریدهای موجود در آلوئه‌ورا از طریق فعال‌سازی سلول‌های ماکروفاژ برای تولید اکسید نیتریک، سایتوکین‌ها[3] (فاکتور آلفا تومور نکروزیس[4]، اینترلوکین[5]۱، اینترلوکین ۶، گاما اینترفرون[6]) و بیان نشانگرهای سطح سلولی اتفاق می‌افتد (Zhang and Tizard, 1996; Im *et al*., 2005; Karaca *et al*., 1995). ژل آلوئه‌ورا می‌تواند باعث کاهش التهاب ناشی از موادی که باعث تحریک سنتز پروستاگلاندین می‌شوند شده و همچنین نفوذپذیری لکوسیت‌ها را افزایش دهند (Reynolds and Dweck, 1999; Hart *et al*., 1988). در آلوئه‌ورا منیزیم لاکتات نیز وجود دارد که از تولید هیستامین با مهار هسیتیدین دکربوکسیلاز و التهاب جلوگیری می‌کند (Rubel, 1983; Marshal, 1990; Camgueral and Vila, 1993). بخش‌های مختلف آلوئه‌ورا همانند ژل کامل دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی است. عملکرد آنتی‌اکسیدانی ژل آلوئه‌ورا به خاطر وجود موادی مانند گلوتاتیون پراکسیداز، آنزیم سوپر اکسید دیسموتاز و اثرات آنتی‌اکسیدانی ترکیبات فنولیک است. ثابت شده است که ژل آلوئه‌ورا و عصاره برگ کامل آن می‌تواند مقاومت الکتریکی سلول‌های تک لایه اپیتلیوم روده را کاهش دهند و در نتیجه اتصالات محکم را باز می‌کند. ژل آلوئه‌ورا و عصاره برگ کامل آن قادر هستند تا بطور معنی‌داری انتقال داروهای پپتیدی درشت مولکول مثل انسولین را از خلال سلول‌های بافت پوششی روده‌ای افزایش دهند (Hamman and Viljoen, 2008; Chen, 2008). این تحقیق به منظور ارزیابی تاثیر پودر ژل گیاه آلوئه‌ورا بر عملکرد، وزن اندام‌های لنفوئیدی و پاسخ ایمنی جوجه بلدرچین‌های ژاپنی انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش از تعداد ۷۰۰ قطعه بلدرچین یک روزه (مخلوط نر و ماده) با میانگین وزنی ۱۰/۷۰ گرم در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار، ۵ تکرار و ۳۵ قطعه در هر تکرار استفاده شد. محل انجام آزمایش واحد مرغداری دانشگاه گیلان بود که تیمارها و تکرارها به وسیله قفس‌های فلزی با طول، عرض و ارتفاع ۱متر از همدیگر جدا شدند. نوردهی برای ۴۸ ساعت اول بطور کامل بود. از شب سوم هر شب یک ساعت خاموشی اعمال شد که پس از ۸ روز مجموع ساعات خاموشی به ۸ ساعت رسید.

ژل آلوئه‌ورا به شکل پودری سبک به رنگ سبز تیره از شرکت آریو آلوئه‌ورا تهیه و از روز دوم پرورش در جیره با

1. Acemannan
2. Anthraquinone
3. Cytokines
4. TNFα = Tumor necrosis factor alpha
5. Interleukin
6. INTγ = Interferon gamma

درصدهای صفر، ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ استفاده شد. صفات عملکردی شامل خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک در پایان دوره (روز ۴۲) اندازه‌گیری شد. به منظور ارزیابی پاسخ ایمنی همورال از تزریق گلبول قرمز گوسفند از آزمایش هماگلوتیناسیون جهت تعیین عیار پادتن IgT، IgG و IgM ضد گلبول قرمز گوسفند استفاده شد. به طور خلاصه ۵۰ میلی‌لیتر خون به وسیله سرنگ حاوی ۳ میلی‌لیتر محلول ۳ درصد اتیلین دی آمین تترااستیک اسید (EDTA) در بافر کلرید سدیم ۷ درصد از ورید وداج گوسفند تهیه شد (Schrank *et al*. 1990). نمونه خون در آزمایشگاه به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۱۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شد. پس از سانتریفیوژ، بخش مایع رویی دور ریخته و هم حجم گلبول‌های ته نشین شده فسفات به آن اضافه و مخلوط با همان دور و زمان قبلی سانتریفیوژ شد. شستشوی گلبول‌های قرمز سه بار تکرار شد و پس از شستشو از گلبول‌های قرمز ته نشین شده محلول ۲۵٪ بافر فسفات تهیه و جهت تزریق در مجاورت یخ به مرغداری منتقل شد. در روزهای ۲۳ و ۳۵ دوره پرورش، مقدار ۰/۱ میلی‌لیتر از محلول ۲۵ درصد گلبول قرمز به عضله سینه چهار جوجه از هر تکرار تزریق شد. به منظور تعیین عیار پادتن IgT، IgG و IgM ضد گلبول قرمز گوسفند در روز ۴۲ آزمایش از جوجه بلدرچین‌های تزریق شده خون‌گیری به عمل آمد. خون‌ها در دمای محیط (۲۸ درجه سلسیوس) به مدت ۶ ساعت گذاشته شد تا سرم آنها جدا شود. سرم‌های جدا شده به میکروتیوبها منتقل و در فریزر ۱۸- درجه سلسیوس تا هنگام انجام آزمایش نگهداری شد. پس از یخ‌گشایی جهت غیرفعال نمودن عوامل کمپلمان نمونه‌ها به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۵۶ درجه سلسیوس در بن‌ماری گذاشته شدند. در ادامه آزمایش HA برای آنتی بادی‌ها انجام شد (Grassman, 2010).

در پایان دوره پرورش (روز ۴۲)، از هر واحد آزمایشی ۴ پرنده (از هر جنس نر و ماده ۲ پرنده) نزدیک به میانگین هر تکرار انتخاب، شماره‌گذاری، توزین و ذبح شدند. پرکنی بلافاصله انجام و وزن اندام‌های لنفوئیدی (طحال، بورس فابرسیوس و تیموس) لاشه‌های حاصل با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد (Koreleski and Swiatkiewicz, 2007). طرح‌های آماری مورد استفاده در آزمایش برای صفات عملکردی شامل افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی طرح کاملاً تصادفی و برای صفات مرتبط با سیستم ایمنی طرح بلوک کامل تصادفی بود. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد استفاده شد. داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS و رویه GLM تجزیه و تحلیل شد. برای رسم روندهای مشاهده شده بین سطوح مصرفی پودر ژل آلوئه ورا با وزن اندام‌های لنفوئیدی از نرم افزار (SPSS, ۲۰۱۱) SigmaPlot استفاده شد.

جیره غذایی

جیره‌های آزمایشی مورد استفاده بر اساس توصیه جداول احتیاجات غذایی طیور (NRC, 1994) و با استفاده از نرم افزار جیره نویسی UFFDA تنظیم و تهیه شدند. ترکیب جیره پایه و مواد مغذی تامین شده در جدول ۱ نشان داده شده است. در طی آزمایش، غذا و آب به صورت آزاد و بدون محدودیت در اختیار جوجه بلدرچین‌ها قرار داده شد.

نتایج و بحث

اثر سطوح مختلف پودر ژل آلوئه‌ورا بر صفات عملکردی جوجه بلدرچین‌های ژاپنی در جدول ۲ ارایه شده است. بر اساس نتایج جدول ۲، خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک در سن ۴۲ روزگی در جوجه بلدرچین‌های ژاپنی تحت تاثیر سطوح استفاده شده پودر ژل آلوئه‌ورا قرار نگرفت (P>۰/۰۵). در مورد مصرف خوراک، نتایج این آزمایش در موافقت با نتایج حسن‌بیگی (۱۳۸۹) است که گزارش نمود که خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی تحت تاثیر سطوح مختلف ژل آلوئه‌ورا در آب آشامیدنی قرار نگرفت. در تحقیق Odo *et al.* (2010)، استفاده جیره‌ای از ژل آلوئه‌ورا در سطوح ۵ و ۱۰ درصد تفاوت معنی‌داری را در میزان خوراک مصرفی ایجاد ننمود. در تحقیق انجام شده در مرغ‌های تخم‌گذار لگهورن سفید که با پودر ژل آلوئه‌ورا در سطح ۰/۱ درصد تغذیه شده بودند میزان خوراک مصرفی تفاوت معنی‌داری با گروه کنترل نشان نداد (Moorthy *et al*., 2009). در آزمایش انجام شده به وسیله Durrani *et al*. (2008) روی جوجه‌های گوشتی، استفاده از عصاره آبی آلوئه‌ورا تفاوت معنی‌داری را در آب و خوراک مصرفی ایجاد نکرد. نتایج تحقیق حاضر همچنین در مطابقت با نتایج Yim *et al*. (2011) و Mehala and Moorthy (2008a) است.

جدول ۱- مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره پایه

Table 1. Ingredients and chemical composition of the basal diet

Ingredients (%)	Values	Chemical composition	Values
Corn grain	53.54	ME (kcal/kg)	2900
Soybean meal	36.74	Crude protein %	24
Wheat grain	5	Calcium %	0.8
Fish meal	1	Available phosphorus %	0.3
Canola oil	0.63	Sodium %	0.15
Limestone	1.23	Arginine %	1.61
Dicalcium phosphate	0.79	Lysine %	1.3
Common salt	0.33	Methionine %	0.5
Vitamin premix[1]	0.25	Cystine %	0.38
Mineral premix[1]	0.25	Methionine + Cystine %	0.88
DL-methionine	0.13	Threonine %	1.02
L- threonine	0.08	Tryptophan %	0.33
L-lysine HCl	0.03	-	-

1. Vitamin & Mineral premix analysis per kilogram of diet: A: 9000 IU; D: 2000 IU; E: 18 IU; K3: 2 mg; B1: 1.8 mg; B2: 6.6 mg; B3: 10 mg; B5:30 mg; B6: 2.94 mg: B9: 1 mg; B12: 0.015 mg; H2:0.1 mg; Colin: 250 mg; Antioxidant: 100 mg; Mn: 99.2 mg; Fe: 50 mg; Zn: 84.7 mg; Cu: 10 mg; I: 1 mg; Se: 0.2 mg; Colin: 250 mg.

جدول ۲- اثر سطوح مختلف پودر ژل آلوئه‌ورا (AVGP) بر صفات عملکردی جوجه بلدرچین‌های ژاپنی در سن ۴۲ روزگی

Table 2. Effect of different levels of Aloe vera gel powder (AVGP) on performance of Japanease quails at 42 day of age

AVGP (% of diet)	Body weight (g)	Feed intake (g)	FCR[1]
0	235.18	675.73	2.87
0.1	232.78	674.48	2.89
0.2	232.52	671.55	2.88
0.3	234.39	670.95	2.86
SEM	1.31	2.92	0.01
P value	0.89	0.94	0.86

1. Feed conversion ratio

در مغایرت با نتایج آزمایش حاضر، در آزمایش Jagadeeswaran (2012) مصرف غذای روزانه در گروه مکمل شده با عصاره آلوئه‌ورا در سطح ۱ درصد به طور معنی‌داری از بقیه تیمارها بیشتر بود که به تغییر در مزه خوراک و اثرات تحریکی گیاهان دارویی روی اشتها نسبت داده شده بود. ضمن اینکه در آزمایش فوق، اثر ژل آلوئه‌ورا روی افزایش وزن (با وجود عدم معنی‌داری) مثبت بود که خود یک عامل عمده اثرگذار روی مقدار خوراک مصرفی است. در تحقیق Darabighane *et al*. (2011) نیز استفاده از ژل آلوئه‌ورا در سطح ۲ و ۲/۵ درصد در خوراک باعث افزایش خوراک مصرفی و افزایش وزن نسبت به گروه شاهد شد. با این وجود، در آزمایش Darabighane *et al*. (2011) نیز ضریب تبدیل غذایی از تیمارهای ازمایشی تاثیر نپذیرفت که نشان دهنده عدم موثر بودن ژل آلوئه‌ورا روی راندمان استفاده از مواد مغذی است.

برای میانگین افزایش وزن (جدول ۲) در کل دوره نیز نتایج آزمایش حاضر در مطابقت با مطالعه Mehala and Moorthy (2008a) در جوجه‌های گوشتی است که در آن هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری بین گروه شاهد و گروه‌های تغذیه شده با پودر آلوئه‌ورا مشاهده نشد. در تحقیق Darabighane *et al*. (2011) جوجه‌های تغذیه شده با سطح ۲ درصد ژل آلوئه‌ورا دارای تفاوت معنی‌داری در افزایش وزن با گروه کنترل بود. بر اساس گزارش صورت گرفته وسیله Sinurat *et al*. (2002)، جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با ژل آلوئه‌ورا در سطح ۰/۲۵ گرم در کیلوگرم خوراک و ژل خشک شده آلوئه‌ورا در سطح ۰/۲۵ و ۱ گرم بر کیلوگرم هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری در افزایش وزن نداشتند. در مطالعه Yim *et al*. (2011) که در آن اثرات حفاظتی آلوئه‌ورا در جوجه‌های آلوده به آیمریا ماکسیما بررسی شد، گزارش شد که استفاده از آلوئه‌ورا در سطح

۰/۵، ۱ و ۲ درصد هیچ تاثیری بر افزایش وزن جوجه‌ها ندارد. استفاده از پودر آلوئه‌ورا در سطح ۱ درصد در جیره غذایی جوجه های گوشتی به وسیله Mereole (2011)، باعث تفاوت معنی‌داری در افزایش وزن روزانه و وزن پایان دوره در مقایسه با گروه شاهد شد. در تحقیق Odo *et al.* (2010)، جوجه خروس‌های تغذیه شده با خوراک محتوی ۵ درصد ژل آلوئه‌ورا در مقایسه با گروه ۱۰ درصد و شاهد، دارای افزایش وزن روزانه بیشتری بودند. در آزمایش Akhtar *et al.* (2011) نیز جوجه‌های گوشتی آلوده به کوکسیدیوز که از عصاره آبی و اتانولی آلوئه‌ورا استفاده کرده بودند نسبت به گروه کنترل دارای افزایش وزن بیشتری بودند.

در رابطه با ضریب تبدیل خوراک (جدول ۲) نیز نتایج تحقیق حاضر در موافقت با نتایج سایر محققین از جمله Mehala and Moorthy (2008a)، Changkang *et al.* (2007) و Darabighane *et al.* (2011) است. در بررسی صورت گرفته به وسیله Odo *et al.* (2010)، تیمار دریافت کننده ۵ درصد آلوئه‌ورا در مقایسه با تیمار صفر و ۱۰ درصد دارای ضریب تبدیل بهتری بود و این تفاوت بین تیمار صفر و ۱۰ درصد معنی‌دار نبود. بر اساس گزارش Jagadeeswaran (2012)، جوجه‌های مکمل شده با عصاره آلوئه‌ورا در سطح ۱ درصد دارای بالاترین ضریب تبدیل بودند. همچنین در تحقیق Lavinia *et al.* (2009) که از عصاره گیاهان دارویی در تغذیه جوجه‌های گوشتی استفاده شده بود گزارش شد که عصاره گیاهان دارویی بر افزایش وزن بدن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل اثر معنی‌داری ندارد. در خصوص تعداد تلفات، تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد ($P>۰/۰۵$). از کل تلفات مشاهده شده در آزمایش (۲/۸ درصد)، سهم هر یک از تیمارهای ۰، ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ درصد آلوئه ورا به ترتیب ۴، ۶، ۵ و ۵ قطعه جوجه بود.

گزارش شده است که جوجه‌هایی که در شرایط مناسب پرورشی (شرایط بهداشتی و تراکم گله) نگهداری و تغذیه می‌شوند ممکن است به مکمل‌های رشد پاسخ مناسبی ندهند (Botsoglu *et al.*, 2004). در این رابطه می‌توان به یافته‌های Vogt and Rauch (1991) که در آن استفاده از سطوح مختلف روغن‌های فرار استخراج شده از آویشن در شرایط پرورشی کاملا بهداشتی تاثیر معنی‌داری بر عملکرد رشدی جوجه‌های گوشتی نداشت، اشاره نمود. بر اساس گزارش Allen *et al.* (1997) هنگامی که طیور در شرایط عاری از کوکسیدیا پرورش داده می‌شوند، افزودن روغن‌های کامفور و ۱ و ۸ سینئول تاثیر معنی‌داری بر افزایش وزن آنها نداشت در حالیکه همین پرنده‌ها در زمان آلودگی به کوکسیدیا در مقایسه با گروه شاهد افزایش وزن بالاتری را نشان دادند. یکی دیگر از دلایل تناقض نتایج تحقیق حاضر با بعضی از تحقیق‌های انجام شده روی جوجه‌های گوشتی می‌تواند به خاطر چالش موجود در پرورش جوجه‌های گوشتی به دلیل واکسیناسیون‌های متعدد باشد که در آن جوجه‌های تغذیه شده با عصاره گیاهان دارویی به علت افزایش سطح ایمنی و نیز بهبود شرایط میکروفلور روده شرایط را بهتر تحمل نموده و عملکرد رشد بهتری را از خود نشان خواهند داد.

اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن اندام‌های لنفوئیدی جوجه بلدرچین‌ها در جدول ۳ ارایه شده است. با وجود عدم معنی‌داری ($P>۰/۰۵$) اثر پودر ژل آلوئه‌ورا روی اوزان نسبی طحال و بورس فابریسیوس (درصد از وزن زنده)، روند تغییرات برای اوزان نسبی این اندام‌ها افزایشی و وابسته به سطح مصرف بود (شکل ۱)، به طوریکه از نظر عددی تیمار ۰/۳ درصد پودر ژل آلوئه‌ورا دارای بیشترین و تیمار صفر درصد پودر ژل آلوئه‌ورا (شاهد) دارای کمترین مقدار بودند (جدول ۳). برای وزن نسبی تیموس (درصد از وزن زنده) نیز علیرغم روند افزایشی مشاهده شده برای پاسخ جوجه‌ها به سطوح افزایشی پودر ژل آلوئه‌ورا (شکل ۱)، این اثر منحصراً برای تیمار ۰/۳ درصد پودر ژل آلوئه‌ورا در مقایسه با تیمار شاهد معنی‌دار شد ($P<۰/۰۵$). اثر جنس (بلوک) روی وزن اندام‌های لنفوئیدی، غیر معنی‌دار بود ($P>۰/۰۵$).

مطالعات متعددی حاکی از اثرات تقویت کنندگی پلی‌ساکاریدهای موجود در ژل آلوئه‌ورا روی سیستم ایمنی از طریق فعال سازی سلول‌های ماکروفاژ برای تولید اکسید نیتریک، سایتوکین‌ها و بیان نشانگرهای سطح سلولی هستند(Zhang and Tizard, 1996; Im *et al.*, 2005; Karaca *et al.*, 1995)، که نتیجه آن تحریک رشد سلول‌های لنفوسیت B و نیز افزایش تعداد لنفوسیت‌های T

جدول۳- اثرسطوح مختلف پودر ژل آلوئه‌ورا (AVGP) بر وزن نسبی اندام‌های لنفوئیدی (درصد از وزن زنده) بلدرچین‌های ژاپنی در سن ۴۲ روزگی

Table 3. Effect of different levels of Aloe vera gel powder (AVGP) on relative weights of lympoid organs (% of body weight) in Japanease quails at 42 day of age

AVGP (% of diet)	Spleen	Thymus	Bursa of fabricius
0	0.059	0.37 [b]	0.094
0.1	0.067	0.37 [b]	0.096
0.2	0.068	0.42[ab]	0.106
0.3	0.073	0.45 [a]	0.107
SEM	0.002	0.011	0.003
P value	0.41	0.01	0.51

[a-b]Means with different letters in each column are significantly different ($P<0.05$)

جدول ۴- اثر سطوح مختلف پودر ژل آلوئه‌ورا (AVGP) بر تیتر آنتی بادی علیه SRBC در سن ۴۲ روزگی

Table 4. Effect of different levels of Aloe vera gel powder (AVGP) on antibody titres against Sheep Red Blood Cell in Japanease quails at 42 day of age

AVGP (% of diet)	Total (log_2)	IgG (log_2)	IgM (log_2)
0	3.97	1.68	1.95 [b]
0.1	4.20	2.25	2.26[ab]
0.2	4.55	2.27	2.27[ab]
0.3	4.90	2.00	2.90 [a]
SEM	0.20	0.17	0.14
P value	0.37	0.56	0.11

[a-b]Means with different letters in each column are significantly different ($P<0.05$).

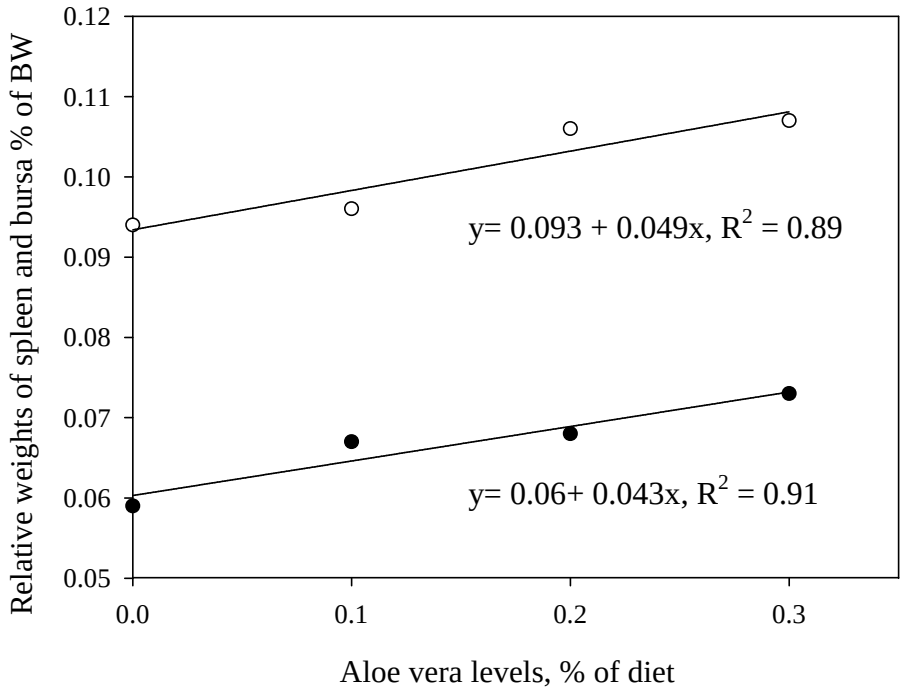

Fig. 1. Relationship between dietary Aloe vera levels and relative weights of bursa of fabricius and spleen

شکل ۱- ارتباط بین سطوح جیره‌ای آلوئه‌ورا و اوزان نسبی بورس فابریسیوس و طحال

و سلول‌های کشنده طبیعی[1] است که به تبع آن افزایش در وزن اندام‌های لنفوئیدی حاصل شود. از آنجا که طحال نقش عمده‌ای در تولید آنتی‌بادی و ایمنی سلولی ایفا می‌کند (Cyster, 2005)، لذا افزایش وزن طحال در گروه‌های دریافت کننده آلوئه‌ورا می‌تواند نشان از افزایش لنفوسیت‌ها در این اندام و افزایش نسبی ایمنی سلولی و همورال باشد. نتایج تحقیق حاضر در موافقت با نتایج حاصل از تحقیق Akhtar *et al*. (2011) است. در تحقیق Darabighane *et al*. (2012) گروه دریافت کننده ۲/۵ درصد ژل آلوئه‌ورا دارای بیشترین وزن اندام‌های لنفوئیدی بودند. در آزمایش Lin *et al*. (2005)، اضافه کردن ۰/۱ درصد پلی‌ساکارید به جیره پایه توانست وزن نسبی تیموس و بورس فابریسیوس را نسبت به گروه کنترل افزایش دهد. همچنین تزریق زیر پوستی استیل مانان آلوئه‌ورا به موش‌ها باعث افزایش سلول‌های طحال شد (Kathi *et al*., 1999). در تحقیق Chang *et al*. (2007) استفاده از پودر آلوئه‌ورا به میزان ۶۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم و عصاره آبی آلوئه‌ورا به میزان ۶۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم در جوجه‌های گوشتی باعث بالا رفتن اندازه طحال شد که در موافقت با نتایج تحقیق حاضر است.

میانگین تیترهای آنتی بادی تام، IgG و IgM علیه SRBC در پایان دوره پرورش (۴۲ روزگی) در جدول ۴ ارایه شده است. همانطور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، اثر سطوح مختلف پودر ژل آلوئه‌ورا روی میانگین تیتر آنتی‌بادی تام علیه SRBC در بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نشان نمی‌دهد (P>۰/۰۵). به هر حال، از نظر عددی بالاترین مقدار تیتر آنتی بادی تام علیه گلبول قرمز گوسفند مربوط به تیمار ۰/۳ درصد پودر ژل آلوئه‌ورا و کمترین مقدار آن مربوط به تیمار شاهد بود. تیتر IgG نیز تفاوت معنی‌داری را بین تیمارها از خود نشان نداد (P>۰/۰۵). برای تیتر IgM، تفاوت‌ها منحصراً برای تیمار ۰/۳ درصد پودر ژل آلوئه‌ورا در مقایسه با تیمار شاهد معنی‌دار شد (P<۰/۰۵). به هرحال، از نظر عددی رابطه مثبتی بین تیتر IgM و سطح استفاده از پودر ژل آلوئه‌ورا مشاهده شد. اثرات مربوط به جنس (بلوک) در رابطه با تیتر آنتی بادی علیه SRBC نیز در مشابهت با وزن نسبی اندام‌های لنفوئیدی غیر معنی‌دار بود (P<۰/۰۵)، که در نتیجه از ارایه اطلاعات مربوطه خودداری شد.

1. Natural killer cells

نتایج تحقیق حاضر در موافقت با تحقیق حسن‌بیگی (۱۳۸۹) است. وی اعلام نمود که تیتر ایمونوگلوبولین‌ها با افزایش مصرف ژل آلوئه‌ورا در آب روند افزایشی داشته است. در تحقیق Akhtar *et al*. (2011) مصرف عصاره آبی و الکلی آلوئه‌ورا به طور معنی‌داری منجر به تولید بیشتر ایمونوگلوبولین‌های تام M و G نسبت به گروه شاهد شد. جوجه‌های گوشتی که خوراک آنها با عصاره ۱۰ درصد آلوئه‌ورا مکمل شده بود دارای تیتر آنتی بادی بیشتری علیه ویروس گامبورو در مقایسه با تیمار شاهد بودند. همچنین تیتر آنتی بادی علیه ویروس نیوکاسل و برونشیت در تیمارهای دریافت کننده سطوح بالاتر آلوئه‌ورا دارای مقدار عددی بیشتری بودند (Durrani *et al*., 2008).

در آزمایشاتی که از آسمانان (پلی‌ساکارید استیله آلوئه ورا) به عنوان تقویت کننده آنتی ژن نیوکاسل[2]، بیماری بورس عفونی[3] و واکسن هرپس ویروس استفاده شد، این ترکیب باعث افزایش تیتر علیه ویروس‌ها بدون اثرات جانبی مضر شد (Chinah *et al*., 1992; Nordgren *et al*., 1992). در تحقیق دیگر در جوجه‌های گوشتی روی کوکسیدیوز نشان داده شد که آلوئه‌ورا دارای اثرات تقویتی و محافظتی در مقابل این بیماری است (Akhtar *et al*., 2011). در آزمایش صورت گرفته روی خرگوش نیز افزایش در ایمنی سلولی و همورال در پاسخ به استفاده از آلوئه‌ورا به صورت خوراکی مشاهده شد (Vahedi *et al*., 2011).

در آزمایش Jyotsana *et al*. (2008)، استفاده از عصاره آلوئه‌ورا به میزان ۳۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم به مدت ۵ روز باعث افزایش معنی‌داری در تعداد گلبول‌های سفید خون و سلول‌های ماکروفاژ شد. عصاره تلخ زرد رنگ آلوئه‌ورا حاوی مشتقات ۱ و ۸ دی‌هیدروکسی آنتراکوئینون و گلوکوزیدهای آن است که دارای خصوصیات ضد میکروبی و تقویت کننده ایمنی هستند (Vazquez, 1996). ادعا شده است که پلی‌ساکاریدهای ژل آلوئه‌ورا دارای خصوصیات درمانی از قبیل تقویت ایمنی، ضد التهاب، ترمیم زخم، ترمیم آسیب‌های ناشی از تشعشعات، ضد باکتریایی، ضد ویروسی، ضد قارچی، ضد دیابتیک، فعالیت‌های ضد سرطانی، تقویت کننده سیستم خون‌سازی و اثرات آنتی اکسیدانی است (Reynolds and Dweck, 1999; Talmadge *et al*., 2004; Ni and Tizard, 2004). همچنین

2. Newcastle disease
3. Infectious bursal disease

نشان داده شده است که گلیکوپروتئین‌های لکتین موجود در ژل آلوئه‌ورا نیز دارای اثرات تقویت کننده سیستم ایمنی است (Womble and Heldman, 1988; Reynolds and Dweck, 1999). به علاوه آسمانان آلوئه‌ورا می‌تواند سیتوکین‌هایی از قبیل اینترلوکین ۱، ۶، ۱۲ و TNFα را از ماکروفاژها آزاد کند (Womble and Heldman, 1988; Ramamoorthy *et al*., 1996; Zhang and Tizard, 1996). این عمل باعث تحریک رشد سلول‌های لنفوسیت B و نیز افزایش تعداد لنفوسیت‌های T می‌شود. بر اساس گزارش Wagner *et al*. (1988) آرابینوگالاکتان حاصل از اکیناسه پورپورا توانست به طور اختصاصی ماکروفاژها را برای تولید TNFα تحریک کند. بر اساس یافته‌های Corrier *et al*. (2003)، آرابینوگالاکتان طبیعی حاصل از کاج اروپایی می‌تواند به عنوان یک تقویت کننده ایمنی باشد که نه تنها بر سلول‌های ایمنی (لنفوئید) موثر است بلکه روی NKC ها و سلول‌های خون‌ساز متعددی در مغز استخوان و طحال موش‌های جوان و بالغ موثر بوده است.

نتیجه گیری کلی

اگرچه نتایج تحقیق حاضر نشان از عدم تاثیرگذاری پودر ژل آلوئه‌ورا بر خصوصیات عملکردی جوجه بلدرچین‌های ژاپنی دارد، ولی با توجه به نتایج به دست آمده در خصوص موثر بودن پودر ژل آلوئه‌ورا در ارتقای سیستم ایمنی هومورال و وزن اندام‌های لنفوئیدی، امکان موثر بودن این ترکیب فایتوبیوتیکی در شرایط استرسی خاص وجود دارد.

فهرست منابع

Akhtar M., Hai A., Awais M. M., Iqbal Z., Muhammad F., Haq A. and Anwar M. I. 2011. Immunostimulatory and protective effects of Aloe vera against coccidiosis in industrial broiler chickens. Veterinary Parasitological, 11: 59-67.

Allen C. M., Bedford M. R. and McCracken K. J. 1995. A synergistic response to enzyme and antibiotic supplementation of wheat-based diets for broilers. In: Proc. 10th Europe Symposium on Poultry Nutrition: 15-19 Oct. Antalya, Turkey, pp. 369-370.

Basmacıoglu H. H., Tokusoglu Ö. and Ergül M. 2004. The effect of oregano and rosemary essential oils or alpha-tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFA's in broilers. South African Journal of Animal Science, 34: 197-210.

Botsoglou N. A., Christaki E., Florou-Paneri P., Giannenas I., Papageorgiou G. and Spais A. B. 2004. The effect of a mixture of herbal essential oils or α-tocopheryl acetate on performance parameters and oxidation of body lipid in broilers. South African Journal of Animal Science, 34: 52-61.

Changkang W., Hongqiang J., Jiangming T., Weiwei G., Renna S. and Qi Z. 2007. Effect of Aloe powder and extract on production performance and immune function of broiler chickens. Journal of Fujian Agriculture and Forestry University, 36: 614-617.

Chinnah A. D., Baig M., Tizard I. R. and Kemp M. C. 1992. Antigen-dependent adjuvant activity of a polydispersed *B*-(1,4)-linked acetylated mannan. Vaccine, 10: 551–558.

Corrier D. E. and DeLoach J. R. 1990. Evaluation of cell-mediated cutaneous basophil hypersensitivity in young chickens by an interdigital skin test.Poultry Science, 69: 403- 408.

Cyster J. G. 2005.Chemokines, sphingosine-1-phosphate, and cell migration in secondary lymphoid organs. Annual Review of Immunology, 23: 127- 159.

Darabighane B., Zarei A., ZareShahneh A. and Mahdavi A. 2011. Effects of different levels of Aloe vera gel as an alternative to antibiotic on performance and ileum morphology in broiler. Italian Journal of Animal Science, 10: 189-194.

Darabighane B., Zarei A. and ZareShahneh A. 2012. The effects of different levels of Aloe vera gel on ileum microflora population and immune response in broilers: a comparison to antibiotic effects. Journal of Applied Animal Research, 40: 31-36.

Durrani F., Sanaullah R., Chand N., Durrani Z. and Akhtar S. 2008. Using aqueous extract of Aloe gel as anticoccidial and immunostimulant agent in broiler production. Sarhad Journal Agriculture, 24: 665-669.

Grasman K. A. 2010. Immunotoxicity testing. Methods and protocols. Department of Microbiology and Immunology. College of Veterinary Medicine, Cornell UniversityIthaca, NY 14853, USA. Pp, 387-398.

Hernández F., Madrid J., Orengo J., and Megias M. D. 2004. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility and digestive organ size. Poultry Science, 83: 169-174.

Im S. A., Oh S. T., Song S., Kim M. R., Kim D. S., Woo S. S., Jo T. H., Park Y. I. and Lee C. K. 2005. Identification of optimal molecular size of modified Aloe polysaccharides with maximum immunemodulatory activity. International Immunopharmacology, 5: 271-279.

Jagadeeswaran A. 2012. Effect of supplementation of Aloe vera extracts on growth performance in commercial broilers. Available at: http://www.notoare.com.

Jyotsana M., Arun S., Nazma I. and Harwinder S. 2008. Immunomodulatory properties of Aloe vera gel in mice. International Journal of Green Pharmacy, 2: 152-154.

Karaca K., Sharma J. M. and Nordgren R. 1995. Nitric oxide production by chicken macrophages activated by acemannan, a complex carbohydrate extracted from Aloe vera. International Journal of Immunopharmacology, 17: 183-188.

Kathi J., Kemper M. D. and Victoria B. 2013. Longwood herbal task force. Available at: http://www.mcp.edu/herbal/default.htm.

Koreleski J. and Swiatkiewicz S. 2007. Effect of coneflower, thyme and sage extracts in the diet on changes in chicken white meat quality during storage. Polish Journal of Food and Nutrition Science, 57: 303-307.

Lavinia S., Dumitrescu G., Drinceanu D., Stef D., Mot D., Julean C., Tetileanu R. and Corcionivoschi N. 2009. The effect of medicinal plants and plant extracted oils on broiler duodenum morphology and immunological profile. Romanian Biotechnological Letters, 14: 4606-4614.

Lee Y.C. 1988. Mannose-binding proteins of animal origin. Advances in Experimental Medicine and Biology, 228: 105-121.

Li P. and Zhao C. 2010. Antibacterial test of aqueous extract and ethanol extract of floslonicerae Japonica. China Modern Medicine, 17: 48-48.

Lin J., Zhang F. Y., Xu Y., Ting Z. X. and Po Y. D. 2005. Effects of gel, polysaccharide and acemannan from Aloe vera on broiler gut flora, microvilli density, immune function and growth performance. Chinese Journal of Veterinary Science, 25: 668-671.

Mehala C. and Moorthy M. 2008a. Production performance of broilers fed with Aloe vera and Curcuma longa (Turmeric). International Journal of Poultry Science, 7: 852-856.

Mehala C. and Moorthy M. 2008b. Effect of Aloe vera and Curcuma longa (Turmeric) on carcass characteristics and biochemical parameters of broilers. International Journal of Poultry Science, 7: 857-861.

Mmereole F. U. C. 2011. Evaluation of the dietary inclusion of Aloe vera as an alternative to antibiotic growth promoter in broiler production. Pakistan Journal of Nutrition, 10: 1-5.

Moorthy M., Mehala C., Saravanan S. and Edwin S. C. 2009. Aloe vera in white Leghorn layer diet. International Journal of Poultry Science, 8: 706-709.

Ni Y., Turner D., Yates K. M. and Tizard I. 2004. Isolation and characterization of structural components of Aloe vera L. leaf pulp. International Immunopharmacology, 4: 1745-1755.

Ni Y. and Tizard I. R. 2004. Analytical methodology: The gel-analysis of Aloe pulp and its derivatives. In Aloes: The Genus Aloe; Reynolds, T., Ed.; CRC Press: Boca Raton, pp. 111-126.

Nordgren R. M., Stewart-Brown B. and Rodeberg J. H. 1992. The role of acemannan as an adjuvant for Marek's disease vaccine. Proc. XIX. World's Poultry Congress. Amsterdam, Netherlands, 20–24 September, Pp. 165-169.

National Research Council 1994. Nutrient Requirement for Poultry. 9th Ed. National Academy Press, Washington, DC.

Ramamoorthy L, Kemp M. C, Tizard I. R. 1996. Acemannan, a beta-(1,4)-acetylated mannan, induces nitric oxide production in macrophage cell line RAW 264.7. Molecular Pharmacology, 50: 878-884.

Reynolds T. and Dweck A. C. 1999. Aloe vera leaf gel: a review update. Journal of Ethnopharmacology, 68: 3-37.

Schrank C. S., Cook M. E. and. Hansen W. R. 1990. Immune response of mallard ducks treated with immuno suppressive agents: antibody response to erythrocytes and in vivo response to phytohemagglutinin-p. Journal of Wildlife Diseases, 26: 307-315.

Sinurat A. P., Purwadaria T., Togatorop M. H., Pasaribu T., Bintang I. A. K., Sitompul S. and Rosida J. 2002. Responses of broilers to Aloe vera bioactives as feed additive: the effect of different forms and levels of bioactives on performances of broilers. Journal of ILmuTernak danVeteriner, 7: 69-75.

SPSS 2011. SigmaPlot 5.0 User's Guide. Chicago: SPSS Inc.

Talmadge J., Chavez J., Jacobs L., Munger C., Chinnah T., Chow J. T, Williamson D. and Yates K. 2004. Fractionation of Aloe vera inner gel, purification and molecular profiling of activity. International Immunopharmacology, 4: 1757-1773.

Tietze C., Schlesinger P. and Stahl P. 1982. Mannose-specific endocytosis receptor of alveolar macrophages: demonstration of two functionally distinct intracellular pools of receptor and their roles in receptor recycling. The Journal of Cell Biology, 92: 417-424.

Vahedi V., Taghavi M., Maleki A. K. and Habibian R. 2011. The effect of Aloe vera extract on humoral and cellular immune response in rabbit. African Journal of Biotechnology, 10: 5225-5228.

Vazquez B., Avila G., Segura D., and Escalante B. 1996. Anti-inflammatory activity of extracts from Aloe vera gel. Journal of Ethnopharmacology, 55: 69-75.

Womble D. and Helderman J. H. 1988. Enhancement of allo responsiveness of human lymphocytes by Acemannan (Carrisyn TM). International Journal of Immunopharmacology, 10: 967-974.

Yim D., Kang S. S., Kim D. W., Kim S. H., Lillehoj H. S. and Min W. 2011. Protective effects of Aloe vera-based diets in Eimeria maxima-infected broiler chickens. Experimental Parasitological, 127: 322–325.

Zhang L. and Tizard I. R. 1996. Activation of a mouse macrophage line by acemannan: the major carbohydrate fraction from Aloe vera gel. Immunopharmacology, 35: 119-128.

Effect of dietary Aloe vera gel powder supplementation on performance, lymphoid organ weights and immune response of Japanese quails

A. Jafarzadeh[1], H. Darmani Kuhi[2*], N. Ghavi Hossein-Zadeh[2], M. Roostaei-Ali Mehr[3]

1. Graduated MSc student, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Iran
2, 3. Assistant professors and associate professor, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Iran

(Received: 4-10-2013- Accepted: 24-12-2013)

Abstract

This experiment was conducted in order to evaluate the effects of dietary Aloe vera gel powder on performance, and humoral immunity of Japanese quails. Seven hundred one day old Japanese quails were allocated in a completely randomized design with 4 treatments replicated 5 times each with 35 birds per replicate. The experimental treatments were: 1) control group (basal diet, diet without aloe vera gel powder), 2) basal diet + 0.1 percent of aloe vera gel powder.3) basal diet + 0.2 percent of aloe vera gel powder, and 4) basal diet + 0.3 percent of aloe vera gel powder. The results did not show any significant differences between dietary treatments for feed intake, feed conversion ratio and weight gain (P>0.05). Statistically, a higher thymus weight (% of body weight) was found for group with 0.3% Aloe vera gel powder compared to the control group (P<0.05). The relative weights of spleen and bursa of fabricius and total immunoglobulin (Ig) and IgG antibody titers against SRBC were increased by increasing the levels of Aloe vera gel powder in the diets but these differences were not significant (P>0.05). The highest IgM antibody against Sheep Red Blood Cell (SRBC) was obtained by 0.3% Aloe vera gel powder group (P<0.05). In spite of non-effective impact of Aloe vera gel powder on the performance of the birds, the improved response of immune system found with this study could be beneficial for the quails in some stress conditions.

Keyword: Aloe vera, Humoral immunity, Japanese quails, Performance

*Corresponding Author: darmani_22000@yahoo.com