تحقیقات تولیدات دامی
سال دوم/ شماره سوم/ پاییز ۱۳۹۲ (۶۶-۵۹)

اثر سین بیوتیک Biomin IMBO بر عملکرد، چربی سرم خون و پاسخ های ایمنی هومورال در جوجه‌های گوشتی

مرتضی مهری[۱*]، حسینعلی قاسمی[۲]، حسین مرادی شهربابک[۳]

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهر قدس، گروه علوم دامی، تهران
۲- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه اراک
۳- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران

(تاریخ دریافت: ۹۲/۳/۱۳- تاریخ پذیرش: ۹۲/۶/۳۱)

چکیده

به منظور بررسی اثرات مکمل سین‌بیوتیک حاوی انتروکوکوس فاسیوم و اینولین بر عملکرد، چربی سرم خون و پاسخ های ایمنی هومورال در برابر گلبول قرمز خون گوسفند (SRBC) آزمایشی با استفاده از ۴۰۰ قطعه جوجه‌های گوشتی نر انجام گرفت. جوجه ها به طور تصادفی به ۱۶ واحد آزمایشی (۲۵ پرنده در هر واحد) تقسیم و با جیره بر پایه ذرت و سویا تغذیه شدند. هر ۴ واحد برای یک تیمار در نظر گرفته شد و مقدار صفر، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ گرم در کیلوگرم مکمل سین بیوتیک به جیره هر تیمار اضافه شد. نتایج آزمایش نشان داد که افزایش وزن و ضریب تبدیل کل دوره پرورش در تیمار ۱ (به ترتیب ۲۶۶۲ گرم و ۱/۷۲) و ۱/۵ (به ترتیب ۲۵۹۶ گرم و ۱/۷۴) گرم سین بیوتیک در کیلوگرم جیره بیشتر از شاهد بود (P<۰/۰۵). همچنین در روز ۲۸ و ۴۲، میزان کلسترول سرم در تیمار ۱ (به ترتیب mg/dL ۱۵۶/۸ و ۱۰۷/۶) و ۱/۵ (به ترتیب mg/dL ۱۴۶/۳ و ۱۰۶/۵) گرم سین بیوتیک در کیلوگرم جیره کمتر از شاهد بود (P<۰/۰۵). در روز ۴۱، عیار پادتن علیه گلبول قرمز در تیمار ۱ (۸/۰۹) و تیمار ۲ (۸/۶۹) گرم سین بیوتیک در کیلوگرم جیره بیشتر از شاهد بود (P<۰/۰۵). به طورکلی نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از سطوح ۱ و ۱/۵ گرم/کیلوگرم سین‌بیوتیک در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی می تواند باعث بهبود عملکرد رشد، پاسخ‌های ایمنی و کاهش کلسترول خون گردد.

واژه‌های کلیدی: پاسخ پادتن، جوجه‌های گوشتی، سین بیوتیک، عملکرد، لیپید سرم

* نویسندهٔ مسئول: mortezamehri@gmail.com

مقدمه

جمعیت و ترکیب میکروبی طبیعی در دستگاه گوارش سبب محافظت و ارتقای سیستم ایمنی و بهبود عملکرد رشد در طیور می‌شود. برای تنظیم فلور روده در طول سالیان گذشته، آنتی‌بیوتیک‌ها مورد استفاده قرار گرفتند. با توجه به نگرانی‌های عمومی در رابطه با اثرات باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک و بروز مقاومت باکتریایی در بدن در حال حاضر، استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به عنوان یک مکمل در بسیاری از کشورها منع شده است. آزمایش‌هایی برای پیدا کردن افزودنی‌های خوراک به عنوان جایگزینی برای آنتی‌بیوتیک‌ها در طیور انجام شده است. بر اساس برخی مطالعات، پروبیوتیک و پری‌بیوتیک‌ها که قادر به تنظیم فلور میکروبی دستگاه گوارش و در نتیجه بهبود سلامت و رشد میزبان هستند به عنوان بهترین جایگزین برای آنتی‌بیوتیک‌ها معرفی شده‌اند. پروبیوتیک‌ها مکمل‌های خوراکی زنده میکروبی هستند که از طریق حفظ تعادل اکولوژی میکروبی روده اثرات مثبت برای مصرف کننده دارند (Fuller, 1989). پری‌بیوتیک به عنوان مواد غیر قابل هضم هستند که با تحریک رشد و تکثیر باکتری‌های مفید نظیر بیفیدوباکتریوم در روده سبب بهبود سلامت میزبان می‌شوند. سین‌بیوتیکها به عنوان یک مفهوم جدیدتر، ترکیبی از پروبیوتیک و پری‌بیوتیک بوده و استفاده از آنها در جیره غذایی، از طریق اثر هم‌افزایی سبب تقویت جنبه‌های مختلف سلامتی برای میزبان می‌شود (Bengmark, 2002). در بسیاری از آزمایش‌ها، نشان داده شده است که افزودن مکمل‌های پروبیوتیک و پری‌بیوتیک به جیره غذایی باعث افزایش مقاومت در برابر بیماری‌ها و عفونت‌ها و بهبود وزن بدن، بازده خوراک و نیز زیست‌فراهمی مواد مغذی در جوجه‌های گوشتی می‌شود (Patterson *et al.*, 2003). همچنین گزارش شده است که این مکمل‌ها علاوه بر اثر مثبت خود بر عملکرد رشد و سیستم ایمنی، سبب تغییرات مفید در سوخت و ساز چربی می‌شوند (Ooi and Liong, 2010). استفاده از پروبیوتیک در جیره غذایی غلظت تری گلیسیرید و کلسترول را در سرم، کبد و گوشت کاهش می‌دهد (Salma *et al.*, 2007). بهبود الگوی لیپید سرم در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره غذایی حاوی اینولین بعنوان پری‌بیوتیک نیز مشاهده شده است (Velasco and Burkhoder, 2010). ترکیب لیپید سرم به طور مستقیم با سلامتی حیوان و کیفیت گوشت در ارتباط است (Fletcher, 2002). با توجه به بررسی‌های صورت گرفته، هیچ‌گونه اطلاعاتی در نشریات علمی در مورد چگونگی تاثیر سین‌بیوتیک جیره غذایی روی متابولیسم لیپید در جوجه‌های گوشتی وجود ندارد. به نظر می‌رسد سین‌بیوتیک دارای مزایای بیشتری نسبت به پروبیوتیک می‌باشد؛ زیرا پری‌بیوتیک، رشد، تکثیر و یا فعالیت پروبیوتیک را در روده افزایش می‌دهد. بنابراین، مطالعه حاضر به منظور بررسی تاثیر سین‌بیوتیک حاوی انتروکوکوس فاسیوم و اینولین بر عملکرد رشد، سرم خون و تیتر پادتن در برابر سلول‌های قرمز خون گوسفندی (SRBC) در جوجه‌های گوشتی طراحی شده است.

مواد و روش‌ها

مکمل‌های غذایی

مکمل سین‌بیوتیک استفاده شده با نام تجاری Biomin IMBO شامل مخلوطی از پروبیوتیک انتروکوکوس فاسیوم (سویه IMB52) و پری بیوتیک فروکتوالیگوساکارید (FOS) بود. فروکتو الیگوساکاریدها از ریشه گیاه کاسنی غنی از اینولین مشتق و بعنوان پری‌بیوتیک در ترکیب سین‌بیوتیک استفاده شد.

طرح آزمایش

۴۰۰ قطعه جوجه گوشتی نر یک روزه (راس ۳۰۸) برای ارزیابی اثرات مکمل سین بیوتیک بر عملکرد رشد، سرم خون و پاسخ پادتن در طی یک دوره ۴۲ روزه مورد استفاده قرار گرفت. پرندگان به طور تصادفی به ۱۶ واحد (۲۵ پرنده در هر واحد) اختصاص یافته و با جیره‌های مشخص آغازین (۰ تا ۱۰ روزگی)، رشد (۱۱ تا ۲۸ روزگی) و پایانی (۲۹ تا ۴۲ روزگی) تغذیه شدند (جدول ۱). چهار تیمار آزمایشی شامل: جیره پایه بدون هرگونه افزودنی (جیره کنترل)، جیره پایه بعلاوه مکمل سین‌بیوتیک در غلظت‌های ۰/۵، ۱ و ۱/۵ گرم / کیلوگرم در جیره‌های آغازین، رشد و پایانی بود. ابعاد تمام پن‌ها ۲/۵ × ۱/۳ متر بود. هر پن شامل یک آبخوری و یک دانخوری بود. بستر به ضخامت حدود ۵ سانتی‌متر از تراشه‌های تازه چوب در سطح پن‌ها پخش شد. پرندگان به طور معمول در برابر بیماری‌های برونشیت، نیوکاسل و گامبورو واکسینه شده، اما هیچ برنامه دارویی در طول دوره آزمایشی استفاده نشد. دما و سیستم‌های کنترل روشنایی برای تمام جوجه‌ها در کل مراحل آزمایش یکنواخت بود. دمای محیط به تدریج از

جدول ۱- ترکیب جیره‌های پایه آزمایشی

Table 1. Composition of the basal experimental diets (%)

Ingredient	0 – 10 d	11 – 28 d	29 – 42 d
Corn	40.89	52.09	56.87
Soybean meal (44% CP)	33.68	24.43	19.91
Canola meal	10.00	10.00	10.00
Gluten meal (60% CP)	4.00	4.34	4.27
Canola oil	5.00	5.00	5.00
Dicalcium phosphate	1.97	1.76	1.79
Oyster shells	1.10	1.02	1.03
Commen salt	0.35	0.35	0.35
DL-Methionine	0.27	0.21	0.11
L-Lysine, HCL	0.14	0.19	0.07
Vitamin premix[1]	0.30	0.30	0.30
Mineral premix[2]	0.30	0.30	0.30
Calculated composition			
ME, kcal/kg	3010	3150	3200
CP, %	24.41	20.78	19.05
Ca, %	1.00	0.90	0.89
Non phytate phosphorus (NPP), %	0.5	0.45	0.45
Na, %	0.16	0.16	0.16
Lys, %	1.44	1.19	1.00
Met + Cys, %	1.09	0.94	0.80

1. Supplied per kg of diet: 9000 IU vitamin A, 2000 IU vitamin D3, 18 mg vitamin E, 2 mg vitamin K3, 10 mg vitamin B6, 0.015 mg vitamin B12, 10 mg Nicotine amid, 1 mg Folic acid, 0.1 mg D- Biotin and 250 mg Choline Chloride.
2. Supplied per kg of diet: 100 mg Mn, 50 mg Fe, 100 mg Zn, 10 mg Cu, 1 mg I,and 0.2 mg Se.

۳۴°C در روز اول به ۲۴°C در روز ۲۸ رسید و پس از آن ثابت ماند. در همه مراحل آزمایش کلیه ملاحظات اخلاقی در رابطه با کار پژوهشی با حیوانات در نظر گرفته شد.

شاخص‌های اندازه‌گیری شده

عملکرد رشد

در پایان هر مرحله، میانگین افزایش وزن بدن (BWG) در هر واحد آزمایشی اندازه‌گیری شد. همه جوجه‌ها به مدت دو ساعت قبل از اندازه‌گیری وزن از خوراک محروم شدند. در طول هر دوره، مصرف خوراک (FI) ثبت شد. برای محاسبه ضریب تبدیل غذایی (FCR) برای هر واحد آزمایشی، مقدار FI بر BWG تقسیم شد.

الگوی چربی سرم

در روزهای ۲۸ و ۴۲ از دوره آزمایشی، سه میلی‌لیتر خون از ورید زیر بال سه پرنده از هر پن (۱۲ پرنده در هر تیمار) جمع‌آوری شد. سرم به وسیله سانتریفوژ در ۳۰۰۰ دور به مدت ۱۰ دقیقه جدا شد. غلظت‌های تری‌گلیسرید کل (TG)، کلسترول تام و کلسترول لیپوپروتئین با دانسیته بالا (HDL-C) در نمونه‌های سرم بر اساس دستورالعمل‌های مربوطه به هر کیت معرف (شرکت پارس آزمون، ایران)، به وسیله دستگاه اسپکتروفتومتری CLima -617 ساخت کشور اسپانیا مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. غلظت کلسترول لیپوپروتئین با چگالی بسیار پایین (VLDL-C) در سرم با تقسیم TG سرم بر ۵ محاسبه شد (Friedewald *et al.*, 1972). مقدار کلسترول لیپوپروتئین با چگالی کم (LDL-C) با استفاده از این فرمول محاسبه شد (Friedewald *et al.*, 1972).

LDL-C= کلسترول تام – (HDL-C + VLDL-C)

اندازه‌گیری تیتر پادتن بر علیه SRBC

در روزهای ۲۱ و ۳۵ از هر تکرار ۲ پرنده انتخاب و ۰/۱ سی‌سی محلول سوسپانسیون SRBC (۷٪) به صورت تزریق عضلانی در عضله سینه پرندگان تزریق شد (Niu *et al.*, 2009). ۶ روز بعد از هر تزریق از پرندگان مزبور نمونه‌های خون جمع‌آوری شد. نمونه‌ها به مدت ۲ ساعت در شرایط دمای محیط نگهداری و سرم خون جدا شد. سرم‌ها مجدداً به مدت ۱۸ دقیقه در دور ۲۰۰۰ سانتریفیوژ و تا شروع اندازه‌گیری منجمد شدند. روش اندازه‌گیری تیتر

پادتن علیه SRBC به این ترتیب بود (Nelson *et al.*, 1995):

قبل از شروع کار، ۲۵ میکرولیتر محلول بافر فسفات (PBS) ۷٪ از ابتدا به تمام چاهک‌های پلت (با ته گرد) اضافه شد. برای اینکه PBS در داخل چاهک‌ها تبخیر نشود در داخل نایلون قرار گرفته و در یخچال نگهداری شد. جهت خنثی شدن سیستم کمپلمان و عدم تداخل با پادتن ضد گلبول قرمز گوسفند ابتدا نمونه‌های سرم به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۵۵°C در بن‌ماری قرار داده شد. برای تعیین تیتر از روش هماگلوتیناسیون میکروتیتر استفاده شد.

ابتدا در چاهک هر پلت به غیر از ردیف اول، ۲۵ میکرولیتر محلول PBS اضافه شد. ردیف اول چاهک‌ها به عنوان شاهد (فاقد PBS) در نظر گرفته شدند. از نمونه‌های سرم، ۲۵ میکرولیتر در چاهک ستون اول (شاهد) و ۲۵ میکرولیتر در چاهک هم‌ردیف آن در ستون دوم ریخته شد. سپس رقیق‌سازی از ستون دوم تا ستون ماقبل آخر انجام شد. بدین ترتیب در ستون اول فقط سرم و در ستون آخر فقط PBS وجود داشت. در مرحله بعد با محلول SRBC ۱٪ که قبلاً آماده شده بود به میزان ۲۵ میکرولیتر به تمام چاهک-ها منتقل شد. بعد از تزریق کامل هر پلت آنرا به طور ملایم تکان داده تا محتویات با هم ترکیب شوند. سپس پلت‌ها در یک نایلون مرطوب به مدت ۲ ساعت در دمای اتاق گذاشته شد تا واکنش پادگن + پادتن صورت گیرد. میزان تیتر پادتن برای هر نمونه سرم معادل بالاترین رقت سرم بود که کاملاً آگلوتینه شده بود.

تجزیه آماری

داده‌های به دست آمده در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از مدل خطی عمومی (GLM) نرم‌افزار SAS (۲۰۰۱) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مقادیر میانگین‌ها به وسیله آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) مقایسه شد. سطح معنی‌داری در سطح $P<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

نتایج

تاثیر سین‌بیوتیک بر عملکرد رشد در جدول ۲ نشان داده شده است. سین بیوتیک تاثیر معنی‌داری روی BWG و FCR داشت ($P<۰/۰۵$). افزایش معنی‌دار در BWG در جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۱ و ۱/۵ گرم/کیلوگرم سین‌بیوتیک از ۰ تا ۲۸ یا ۴۲ روزگی مشاهده شد ($P<۰/۰۵$). از ۲۹ تا ۴۲ روزگی و همچنین در کل دوره آزمایشی (۴۲-۰ روزگی) بهترین ضریب تبدیل غذایی نیز در پرنده‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۱ و ۱/۵ گرم/کیلوگرم سین‌بیوتیک مشاهده شد که با تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری نشان داد ($P<۰/۰۵$).

تاثیر سین‌بیوتیک بر الگوی لیپید سرم در ۲۸ و ۴۲ روزگی در جدول ۳ ارائه شده است. در ۲۸ روزگی، غلظت کلسترول به وسیله سطوح مختلف سین‌بیوتیک در جیره غذایی کاهش یافت ($P<۰/۰۵$). اما در ۴۲ روزگی غلظت کلسترول سرم فقط به وسیله سطوح بالاتر سین‌بیوتیک جیره (۱ و ۱/۵ گرم/کیلوگرم) کاهش یافت ($P<۰/۰۵$). کمترین غلظت تری‌گلیسرید و VLDL-C در هر دو سن اندازه‌گیری در تیمار حاوی ۱ گرم/کیلوگرم سین‌بیوتیک مشاهده شد که با تیمارهای شاهد و ۰/۵ گرم/کیلوگرم سین‌بیوتیک تفاوت معنی‌داری نشان داد ($P<۰/۰۵$). غلظت LDL-C سرم نیز به وسیله تیمارهای ۱ و ۱/۵ گرم/کیلوگرم جیره به طور معنی‌داری ($P<۰/۰۵$) نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت، به طوریکه کمترین غلظت LDL-C در پرنده‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵ گرم/کیلوگرم جیره مشاهده شد. اما سطوح HDL-C سرم به طور معنی‌داری تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P>۰/۰۵$).

اثرات استفاده از سطوح مختلف سین‌بیوتیک بر پاسخ پادتن علیه SRBC در جوجه‌های گوشتی در ۲۷ و ۴۱ روزگی در شکل ۱ نشان داده شده است. تاثیر سین‌بیوتیک روی تیتر کلی پادتن فقط در ۴۱ روزگی معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$)، به طوری‌که عیار پادتن علیه گلبول قرمز در تیمار ۱ (۰/۳۲ ± ۸/۰۶) و تیمار ۲ (۰/۳۲ ± ۸/۶۹) گرم سین بیوتیک در کیلوگرم جیره بیشتر از شاهد بود ($P<۰/۰۵$).

بحث

نتایج آزمایش نشان داد که BWG و FCR در پایان این مطالعه تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت. BWG و FCR در پرنده‌های تغذیه شده با سین‌بیوتیک در سطوح ۱ و ۱/۵ گرم/کیلوگرم بهبود یافته بود. علاوه بر این، یک بهبود جزئی در عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۵ گرم/کیلوگرم سین‌بیوتیک مشاهده شد. در توافق با این گزارش، افزایش وزن بدن و بازده خوراک در

جدول ۲- تاثیر سطوح مختلف سین بیوتیک روی عملکرد جوجه های گوشتی از ۰ تا ۴۲ روزگی

Table 2. Effect of different synbiotic levels on growth performance in broilers chickens from 0 to 42 days

	BWG (g)			FI (g)			FCR (g/g)		
Item	0-28 d	29-42 d	0-42 d	0-28 d	29-42 d	0-42 d	0-28 d	29-42 d	0-42 d
Level of synbiotic (g/kg of diet)									
0.0	1322[b]	1186	2508[b]	1970	2560	4529	1.49	2.16[a]	1.81[a]
0.5	1308[b]	1198	2506[b]	1939	2506	4445	1.48	2.09[ab]	1.77[ab]
1.0	1407[a]	1256	2662[a]	2010	2540	4550	1.43	2.02[b]	1.72[b]
1.5	1375[a]	1221	2596[a]	2024	2508	4531	1.47	2.06[b]	1.74[b]
SEM	14.5	21.6	23.6	31.2	34.5	40.7	0.018	0.030	0.014
P value	0.012	0.123	0.024	0.142	0.476	0.544	0.193	0.024	0.027

[a-b]Means within columns with no common superscript differ significantly ($P<0.05$).

BWG= Body weight gain, FI= Feed intake, FCR= Feed conversion ratio, SEM= Standard error of mean

جدول ۳- تاثیر سطوح سین‌بیوتیک روی غلظت تری گلیسیرید، کلسترول، HDL-C، VLDL-C و LDL-C سرم (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) جوجه‌های گوشتی در ۲۸ و ۴۲ روزگی

Table 3. Effect of different synbiotic levels on serum triglyceride (TG), total cholesterol (CHOL), very low density lipoptotein (VLDL), low density lipoprotein (LDL, mg/ dL) of broiler at 28 and 42 day

	Level of synbiotic (g/kg of diet)					
28 d	0.0	0.5	1	1.5	SEM	*P* value
TG	105.1[a]	96.8[a]	73.1[b]	89.5[ab]	6.1	0.003
CHOL	184.1[a]	160.9[b]	156.8[b]	146.3[b]	7.8	0.010
HDL-C	70.1	68.9	76.2	75.6	3.7	0.382
VLDL-C	21.0[a]	19.4[a]	14.6[b]	17.9[ab]	1.2	0.003
LDL-C	92.9[a]	72.6[ab]	64.3[bc]	47.2[c]	7.4	0.008
42 d						
TG	85.9[a]	90.3[a]	61.08[b]	71.25[ab]	7.7	0.041
CHOL	137.9[a]	127.2[ab]	107.6[b]	106.5[b]	7.5	0.020
HDL-C	65.9	67.7	67.9	68.3	3.9	0.693
VLDL-C	17.2[a]	18.1[a]	12.2[b]	14.2[ab]	1.5	0.048
LDL-C	54.8[a]	41.4[ab]	27.4[bc]	24.0[c]	6.1	0.007

[a-c]Means within rows with no common superscript differ significantly ($P<0.05$)

[1]TG= Triglyceride, CHOL= Total cholesterol, HDL-C= High-density lipoprotein cholesterol, LDL-C= Low-density lipoprotein cholesterol

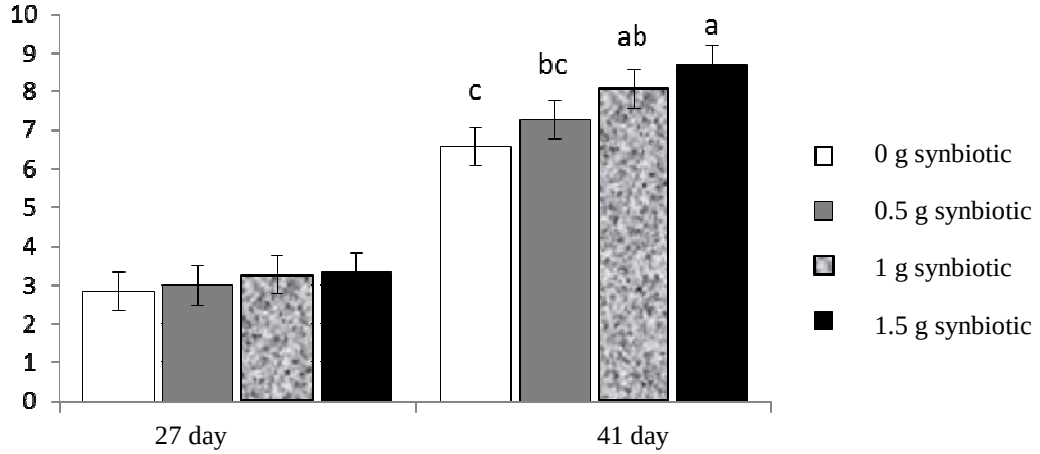

Fig 1. Effect of different synbiotic levels on total antibody titers against SRBC in broiler chickens at 27 and 41 d of age. All data points are mean values from 8 replicates and are mean values ± SEM (a,b $P<0.05$)

شکل ۱- تاثیر سطوح مختلف سین‌بیوتیک روی عیار کل پادتن علیه سلول‌های قرمز خون گوسفند (SRBC) در روز ۲۷ و ۴۱ تمامی داده‌ها میانگین مقادیر ۸ تکرار ± SEM می‌باشد.

طیور گوشتی به وسیله جیره حاوی مکمل سین‌بیوتیک نسبت به جیره‌های حاوی پروبیوتیک و کنترل گزارش شد (Awad *et al.*,2009). بهبود در عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی به وسیله پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها تا حد زیادی ممکن است ناشی از تعدیل فلور میکروبی روده با این مکمل‌ها باشد (Patterson and Burkhoder, 2003). همانطور که پیشتر گفته شد مکمل سین‌بیوتیک خصوصیات توام پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها را با هم دارا است و لذا همان مکانیسم‌هایی که در مورد بهبود عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی در مورد پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها ذکر شد اینجا نیز می‌تواند صادق باشد.

نتایج این تحقیق نشان داد که مکمل سین‌بیوتیک بدون تاثیر بر HDL-C در سرم، به طور معنی‌داری سبب کاهش کلسترول تام و LDL-C شد. به نظر می‌رسد که حضور پروبیوتیک و پری‌بیوتیک در سین‌بیوتیک در بهبود الگوی لیپید سرم در مطالعه حاضر موثر باشد. مطالعات مختلف نشان داد که استفاده از پروبیوتیک‌ها سبب کاهش سطح سرمی کلسترول (Mohan *et al.*, 1995)، TG و LDL-C (Kalavathy *et al.*, 2003) در جوجه‌های گوشتی می‌شود. مهم‌ترین مکانیسم کاهش کلسترول سرم به وسیله پروبیوتیک ممکن است به این دلیل باشد که برخی از باکتری‌های پروبیوتیک، به ویژه باکتری‌های مولد اسید لاکتیک با جذب کلسترول در روده از طریق دکنژوگه کردن نمک‌های صفراوی و یا مصرف مستقیم کلسترول تداخل ایجاد کند (Ooi and Liong, 2010). استفاده از اینولین و الیگوساکاریدها به عنوان پری‌بیوتیک در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی در برخی مطالعات سبب کاهش غلظت کلسترول تام و LDL-C در سرم جوجه‌های گوشتی شد (Velasco *et al.*,2010; Yalcinkaya *et al.*, 2008). محتمل‌ترین مکانیسمی که پری‌بیوتیک، کلسترول سرم را کاهش می‌دهد، باند شدن پری‌بیوتیک با اسیدهای صفراوی است که در نتیجه برداشت کلسترول به وسیله کبد را برای سنتز اسید صفراوی جدید افزایش می‌دهد (Robertfroid and Delzenne, 1998). به نظر می‌رسد که اسیدهای چرب کوتاه زنجیره نیز که به وسیله پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها طی فرایند تخمیر در دستگاه گوارش تولید می‌شوند در کاهش کلسترول و LDL-C نقش داشته باشند. بوتیرات از سنتز کلسترول در کبد جلوگیری می‌کند و پروپیونات نیز احتمالاً در کاهش سرعت سنتز کلسترول در کبد موثر است (Pereira and Gibson, 2002). لیپوپروتئین‌های با چگالی بسیار پایین (VLDL-C) مهمترین ناقل تری‌گلیسرید هستند. کاهش غلظت VLDL-C و تری گلیسرید ممکن است بعلت افزایش جمعیت باکتری‌های اسید لاکتیکی در دستگاه گوارش باشد که سبب کاهش برداشت کبدی اسیدهای چرب آزاد و کاهش ساخت گلیسریدهای کبدی مهار ساخت آپولیپوپروتئین B که حامل VLDL است و افزایش کلیرانس آن و نهایتاً کاهش ساخت VLDL شود (Fukushima and Nakano, 1996). از طرفی، گزارش شده است که تغییر غلظت TG و کلسترول در سرم، همبستگی مثبت بالایی با مقدار آنها در بافت گوشت دارد (Shim *et al.*, 2004). به عنوان یک نتیجه، می‌توان گفت که گوشت حاصل از جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های غذایی مکمل شده با سین‌بیوتیک به علت اثر مفید خود بر سلامت انسان ارزش کیفی و اقتصادی بالاتری دارند.

در این آزمایش، استفاده از مکمل سین‌بیوتیک به‌ویژه در سطوح بالاتر، تاثیر آشکار روی پاسخ ایمنی با واسطه پادتن دارد. بهبود پاسخ پادتن سیستمیک به پادگن‌ها به وسیله پروبیوتیک‌ها در آزمایش‌های متعدد با جوجه‌های گوشتی گزارش شده‌اند (Huang *et al.*, 2004; Koenen *et al.*, 2004). استفاده از الیگوساکاریدها در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی نیز عملکرد سیستم ایمنی را از طریق افزایش تیتر آنتی‌بادی IgM و IgG در پلاسما بهبود بخشیده است (Janardhana *et al.*, 2009). سین‌بیوتیک مورد استفاده در این مطالعه ترکیبی از پروبیوتیک و پری‌بیوتیک اینولین و ترکیبات دیگر محرک سیستم ایمنی بدن است. بنابراین، انتظار می‌رود که اثر هم‌افزایی این ترکیبات با هم از طریق تقویت بافت لنفوئیدی وابسته به روده، اثر قابل‌توجهی روی سیستم ایمنی بدن داشته باشند.

به طورکلی، نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر نشان می دهد که سین‌بیوتیک را می‌توان به عنوان محرک رشد در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی که سبب بهبود FCR می‌شوند، استفاده کرد. این مکمل اثرات مفیدی به عنوان جایگزینی برای آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد نشان داد. همچنین استفاده از مکمل سین‌بیوتیک به خصوص در سطح ۱ گرم/کیلوگرم به جیره غذایی، سبب بهبود عملکرد سیستم ایمنی با واسطه پادتن و کاهش کلسترول و LDL-C سرم در جوجه‌های گوشتی شد.

سپاسگزاری

بدین وسیله مراتب سپاسگزاری خود را از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهر قدس به جهت حمایت مالی از طرح پژوهشی "اثرات سین‌بیوتیک حاوی انتروکوکوس فاسیوم و اینولین روی متابولیتهای چربی سرم و پایداری اکسیداتیو گوشت در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره حاوی روغن کانولا" که منتج به تهیه این مقاله شد، اعلام می‌داریم.

فهرست منابع

Awad W. A., Ghareeb K., Abdel-Raheem S. and Bohm J. 2009. Effects of dietary inclusion of probiotic and synbiotic on growth performance, organ weights, and intestinal histomorphology of broiler chickens. Poultry Science, 88:49–56.

Bengmark S. 2002. Gut microbial ecology in critical illness: is there a role for prebiotics, probiotics, and synbiotics? Current Opinion in Critical Care, 8: 145–151.

Fletcher D. L. 2002 Poultry meat quality. World's Poultry Science Journal, 58: 131–146.

Friedewald W. T., Levy R. I., Fredrickson D. S. 1972. Estimation of concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the ultra-centrifuge. Clinical Chemistry, 18: 449–502.

Fukushima M. and Nakano M. 1996. Effects of a mixture of organisms, *Lactobacillus acidophilus* or *Streptococcus faecalis* on cholesterol metabolism in rats fed on a fat- and cholesterol- enriched diet. British Journal Nutrition, 76: 857-867.

Fuller R. 1989. Probiotics in man and animal. Journal of applied bacteriology, 66: 365-378.

Huang M. K., Choi Y. J., Houde R., Lee J. W., Lee B. and Zhao X. 2004. Effects of *Lactobacilli* and an acidophilic fungus on the production performance and immune responses in broiler chickens. Poultry Science, 83: 788-795.

Janardhana V., Broadway M. M., Bruce M. P., Lowenthal J. W., Geier M. S., Hughes R. J. and Bean A. G. D. 2009. Prebiotics modulate immune responses in the gut-associated lymphoid tissue of chickens. Journal of Nutrition, 139: 1404–1409.

Kalavathy R., Abdullah N., Jalaludin S. and Ho Y. W. 2003. Effect of lactobacillus cultures on growth performance, abdominal fat deposition, serum lipid and weight of organs of broiler chickens. British Poultry Science, 44: 139-144.

Koenen M. E., Kramer J., van der Hulst R., Heres L., Jeurissen S. H. M. and Boersma W. J. A. 2004. Immunomodulation by probiotic *lactobacilli* in layer- and meat-type chickens. British Poultry Science, 45: 355-366.

Mohan B., Kadirvel R., Bhaskaran M. and Natarajan A. 1995. Effect of probiotic supplementation on serum/ yolk cholesterol and on egg shell thickness in layers. British Poultry Science, 36: 779-803.

Nelson N. A., Lakshmanan N. and Lamont S. J. 1995. Sheep red blood cell and *Brucella abortus* antibody responses in chickens selected for multitrait immunocompetence. Poultry Science, 74: 1603–1609.

Niu Z. Y., Liu F. Z., Yan Q. L. and Li W. C. 2009. Effects of different levels of vitamin E on growth performance and immune responses of broilers under heat stress. Poultry Science, 88: 2101–2107.

Ooi L. G. and Liong M. T. 2010. Cholesterol-lowering effects of probiotics and prebiotics: a review of in vivo and in vitro findings. International Journal of Molecular Science, 11: 2499-2522.

Patterson J. A. and Burkhoder K. M. 2003. Application of prebiotics and probiotics in poultry production.Poultry Science, 82: 627–631.

Pereira D. I. and Gibson G. R. 2002. Effects of consumption of probiotics and prebiotics on serum lipid levels in humans. Critical Reviews in Biochemistry and Molecular Biology, 37: 259-81.

Robertfroid M. B. and Delzenne N. 1998. Dietary fructans. Annual Review of Nutrition, 18: 117–143.

Salma U., Miah A. G., Maki T., Nishimura M. and Tsujii H. 2007.Effect of dietary Rhodobactercapsulatus on cholesterol concentration and fatty acid composition in broiler meat. Poultry Science, 86: 1920-1926.

SAS Institute. 2001. SAS User’s Guide: Statistics. Version 8.SAS Institute Inc., Cary, North Carolina.

Shim K. S., Park G. H., Choi C. J. and Na C. S. 2004. Decreased triglyceride and cholesterol levels in serum, liver and breast muscle in broiler by the supplementation of dietary *Codonopsis lanceolata* root. Asian-Australian Journal of Animal Science, 17: 511-513.

Velasco S., Ortiz L. T., Alzueta C., Rebole A., Trevio J. and Rodriguez M. L. 2010. Effect of inulin supplementation and dietary fat source on performance, blood serum metabolites, liver lipids, abdominal fat deposition, and tissue fatty acid composition in broiler chickens. Poultry Science, 89: 1651–1662.

Yalcinkaya I., Gungor T., Basalan M. and Erdem E. 2008. Mannan oligosaccharides (MOS) from *Saccharomyces cerevisiae* in broilers: effects on performance and blood biochemistry. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science, 32: 43-48.

Effect of synbiotic Biomin IMBO on performance, serum lipid and humoral immune response in broiler chicks

M. Mehri[1*], H. A. Ghasemi[2], H. Moradi Shahrbabak[3]

1. Assistant professor, Department of Animal Science, Shahr-e-Qods branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
2. Assistant professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Arak University, Arak, Iran
3. Assistant professor, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Science and Engineering, University College of Agriculture and Natural Resources (UTCAN), University of Tehran, Karaj, Iran

(Received: 3-6-2013- Accepted: 22-9-2013)

Abstract

Eexperiment was conducted to investigate the effects of a synbiotic containing *Enterococcus faecium* and inulin on performance, serum lipid and humoral immune response against sheep red blood cell (SRBC) with using 400 one-day-old male broiler chicks. Broiler chicks were randomly divided into 16 experimental units (25 birds per unit) and fed corn-soybean meal-based diets. Four units were considered for each treatment and 0, 0.5, 1 and 1.5 g/kg synbiotic supplement were added to diet for each treatment. The results showed that body weight gain and feed conversion ratio during the whole experimental period were higher in treatments 1 (2662g and 1.72, respectively) and 1.5 (2596 g and 1.74, respectively) g/kg synbiotic compared to control (P<0.05). Also, on 28 and 42 d, serum cholesterol levels were lower in treatments 1 (156.8 and 107.6 mg/dL, respectively) and 1.5 (146.3 and 106.5 mg/dL, respectively) g/kg synbiotic compared to control (P<0.05). On 41 d, the antibody titer against SRBC was higher in treatments 2 (8.09) and 1.5 (8.69) g/kg synbiotic in comparison with control (P<0.05). In general, the results of this experiment showed that using of 1 and 1.5 g/kg synbiotic in broiler diets could improve growth performance, immune responses and reduce serum

of blood cholestrol.

Keywords: Antibody response, Broilers, Performance, Serum lipid, Synbiotic

*Corresponding author: mortezamehri@gmail.com